मासिक विज्ञान पत्रिका

₹50

जून 2025

आविष्कार

एनआरडीसी प्रकाशन

प्लास्टिक प्रदूषण का बढ़ता दायरा

जीवन के आधार हैं महासागर

नया पंबन पुलः नीचे समुद्री लहरें, ऊपर रेलगाड़ियां

SUBSCRIPTION FORM

AWISHKAR - (Hindi Monthly) & INVENTION INTELLIGENCE - (English Bi-Monthly)

With e-Magazine free for Digital Library

Publication Division,
NRDC, NEW DELHI – 110048.

Dear Sir,

I am sending Demand Draft /RTGS /NEFT /PFMS UTR No.____________________ Dated____________

Marked payable to NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION, New Delhi.

Subscriber Name:____________________________
(IN CAPITAL LETTERS)
Full Address:

____

City: ______________ Pin Code: ______________ State: ______________

Mobile No. __________ / __________ Email: __________ / __________

Magazines Hard copies and e-magazines Subscription Rates

	AWISHKAR (HindiMonthly)	INVENTION INTELLIGENCE (English Bimonthly)	BOTH MAGAZINES AWISHKAR & INVENTION INTELLIGENCE	PLEASE TICK
Single Copy	₹- 50/-	₹- 60/-		
One Year	₹ 600/	₹ 360/	₹ 960/	
Two Years	₹- 1200/-	₹- 720/-	₹- 1920/-	
Three Years	₹- 1800/-	₹- 1080/-	₹- 2880/-	
Above charges includes e-Magazines and hard copy by book-post only				
For receiving the hard copies by Speed Post kindly pay an additional fees for Awishkar ₹ 300/-			Invention Intelligence ₹ 250/-	

(Signature & Seal)

The payment can also be made electronically through NEFT/IMPS/RTGS as per given below:

A - Payment Option QR Code Scan & Send by whatsapp or email

B - Payment Option

The payment can also be made electronically through NEFT/IMPS/RTGS as per given below:

- Name of Bank: INDIAN BANK, Branch: Greater Kailash, New Delhi-110048.
- Address: No. 13, Zamroodpur Community Center, New Delhi-110048.
- Current Account No. 412950159, NEFT/ RTGS - IFSC NO. IDIB000G016, MICR NO. 110019005
- Beneficiary- NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION, NEW DELHI.
- PAN NO.AAACN2025K, GSTIN. NO.07AAACN2025Z20
- Please Email the UTR No./ Screenshot to Sharda@nrdc.in / ankita@nrdc.in / editors.nrdc@gmail.com for record
- Tel: 011-29240401-10, Extn. 333, Mob No: 9717735483 Website: www.nrdcindia.com

Postal Address

PUBLICATION SUPERINTENDENT

NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION,

20-22, ZAMROODPUR COMMUNITY CENTRE, KAILASH COLONY EXTENSION,

NEW DELHI-110048,

Mobile No:9717735483, Tel: 011-29240401-10, Extn. 333,

Email - Sharda@nrdc.in ; editors.nrdc@gmail.com

आविष्कार

जून 2025, वर्ष-55, अंक-06

ISSN 0970-6607

इस अंक में

लेख

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन

(वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का उद्यम) 20-22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र
कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली -110048

एन आर डी सी — NRDC — PROMOTING INNOVATION TRANSFORMING LIVES

फोन : 29240401-07
फैक्स : 091-11-29240409, 29240410
ई-मेल : ankita@nrdc.in, editors.nrdc@gmail.com, sharda@nrdc.in
वेबसाइट : www.nrdcindia.com
CIN : U74899 DL 1987 NPL 002354

डिजाइन : संदीप चौधरी

आविष्कार

एन आर डी सी
NRDC
PROMOTING INNOVATION TRANSFORMING LIVES
नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन
20-22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन
नई दिल्ली- 110048; फोन: +91 11 29240401-07
अपशिष्ट प्लास्टिक से बनाएं उपयोगी उत्पाद
3 D प्रिंटिंग प्रौद्योगिकी से घरेलू फर्नीचर और इंटीरियर से संबंधित अनेक उत्पाद बनाएं।
मुख्य विशेषताएं
पुनर्चक्रित प्लास्टिक से बनाएं खाद्य कंटेनर, शैंपू की बोतलें, टब आदि
आवश्यकता के आधार पर उपयोगी उत्पाद निर्माण
अपशिष्ट प्लास्टिक से संधारणीयता की ओर
खुदरा, कार्यालय, घर और सार्वजनिक इंटीरियर के लिए अनुकूल
अधिक जानकारी हेतु संपर्क करें
डॉ. आकांक्षा जैन
ई-मेल: ajain@nrdc.in
National Research Development Corporation
NRDCIndia1953
NRDC
nrdc_goi
nrdc

संपादक की कलम से

सरल और सहज भाषा में मिले विज्ञान की जानकारी

कहते हैं कि सुदूर अंचल में बैठे व्यक्ति को यदि आपकी लिखी या कही गई बातें या जानकारियां समझ में आ जाएं तो आपका संचार सफल है। विज्ञान और प्रौद्योगिकी के संदर्भ में तो यह कार्य और दुरूह हो जाता है। आमजन मानस तक विज्ञान की गूढ़ बातों को उनकी शैली में पहुंचाना और उनमें ऐसी मनोवृत्ति विकसित करना जो कि उनके जीवन को नया आयाम दे सके और उनकी जीवन पद्धति को उन्नत बना सके, हालांकि ऐसा करना बहुत आसान कार्य नहीं है। तमाम तरह की युक्तियों और प्रयासों के जरिए इसे सहज किया जा सकता है। आमजन की शैली में किया गया संचार सबसे प्रभावी माना गया है। इसके समर्थक हमारे खगोलविद और विज्ञान संचारक डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर भी थे। बीते माह 20 मई को हमने उन्हें खो दिया। हायल-नार्लीकर सिद्धांत का प्रतिपादन करने वाले डॉ. नार्लीकर गूढ़ विज्ञानी होने के साथ-साथ एक कुशल संचारक भी थे। उन्होंने बच्चों से लेकर बड़ों तक के लिए अनेक लेख, कहानी, संस्मरण आदि लिखे जो कि विज्ञान संचार के प्रति उनके समर्पण को दर्शाते हैं। उनकी मातृभाषा मराठी में लिखी गई पुस्तकें इसका प्रमाण हैं कि वे अपने काम और वैज्ञानिक उपलब्धियों को समाज के अंतिम छोर में बैठे व्यक्ति तक पहुंचाना चाहते थे। अनेक मंचों से उन्होंने इसका जिक्र भी किया।

इसी माह हमसे एक और विज्ञान संचारक डॉ. सरोज घोष ने भी विदा ले ली। हावर्ड विश्वविद्यालय से इलेक्ट्रिकल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री हासिल करने के उपरांत उन्होंने जादवपुर विश्वविद्यालय से 'भारत में विद्युत टेलीग्राफ का परिचय और विकास' विषय पर पी-एच.डी. प्राप्त की। इसके बाद एक के बाद एक संस्थानों में उन्होंने अपनी सेवाएं दीं और अंतिम समय तक विज्ञान के सेवक बने रहे। प्रदर्शनी के माध्यम से विज्ञान और प्रौद्योगिकी से जुड़े गूढ़ रहस्य और जानकारी सहज और सरल तरीके से आमजन एवं बच्चों को समझ में आ सकें, इसके लिए उन्होंने वर्ष 1965 में भारत की पहली चलित विज्ञान प्रदर्शनी (अब मोबाइल साइंस एक्जिबिशन) की शुरुआत की, जिसका उद्देश्य विज्ञान को ग्रामीण क्षेत्रों तक पहुंचाना था। उनकी इस सोच ने देश को एक नई दिशा दी और जगह-जगह विज्ञान प्रदर्शिनियों की शुरुआत की गई और बहुत बड़ी संख्या में लोग इससे जुड़े। बच्चों से लेकर समाज के हर एक वर्ग में वैज्ञानिक दृष्टिकोण का विकास हो, उनकी सोच में तार्किकता आए और समाज को एक नई दिशा मिले, इसी प्रयास में जीवनभर विज्ञान के अनन्य प्रेमी बने रहने वाले विज्ञान संचारक डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर और डॉ. सरोज घोष जैसे सच्चे सेवक हमें नवीन वैज्ञानिक एवं प्रौद्योगिक उपलब्धियों हेतु प्रेरित करते रहेंगे।

अंकिता

डॉ. अंकिता मिश्रा

विश्व पर्यावरण दिवस 5 जून

प्लास्टिक प्रदूषण का बढ़ता दायरा

महेंद्र पांडेय

प्लास्टिक का कचरा, विशेष तौर पर माइक्रोप्लास्टिक, सही मायने में सर्वव्यापी है। महासागरों की सर्वाधिक गहराई, पर्वतों की सबसे ऊंची चोटियों, हवा, पानी, सुदूर के द्वीपों, सघन जंगलों, पृथ्वी के दोनों ध्रुवों के सुदूर हिस्सों, जंतुओं, वनस्पतियों और यहां तक कि मानव के सभी अंगों तक माइक्रोप्लास्टिक पहुंच चुका है। यह मनुष्य समेत सभी जीव-जंतुओं और यहां तक कि सूक्ष्मजीवों के खाद्य-तंत्र में शामिल हो चुका है।

मानव शरीर के हर अंग में प्लास्टिक

वैज्ञानिकों के अनुसार प्लास्टिक कचरे को वैश्विक आपदा घोषित कर देना चाहिए क्योंकि पृथ्वी पर यह सर्वव्यापी है और मानव शरीर के हरेक अंग तक पहुंच चुका है। यूनिवर्सिटी ऑफ न्यू मेक्सिको के वैज्ञानिक मैथ्यू कैम्पेन के नेतृत्व में वैज्ञानिकों के एक दल ने 'नेशनल इंस्टिट्यूट ऑफ हेल्थ' – के जर्नल में इस विषय पर एक अध्ययन प्रस्तुत किया है। इस दल ने अस्पतालों की मदद से कुल 91 शवों का प्लास्टिक के संदर्भ में गहन विश्लेषण किया। सभी शवों में शरीर के किसी भी दूसरे अंग, जैसे– यकृत (लीवर) वृक्क (किडनी), फेफड़े आदि से 10 से 20 गुना तक अधिक प्लास्टिक मस्तिष्क में मिला। वर्ष 2024 में मृत 24 व्यक्तियों के मस्तिष्क में तो प्लास्टिक की मात्रा मस्तिष्क के कुल वजन का 0.5 प्रतिशत या अधिक थी। अध्ययन करने वाले वैज्ञानिकों के अनुसार मस्तिष्क में प्लास्टिक की मात्रा उनकी कल्पना से भी परे थी, और इस अध्ययन के बाद स्पष्ट है कि मानव शरीर में मस्तिष्क ही सर्वाधिक प्लास्टिक प्रदूषित ऊतक है। विक्षिप्त या पागलपन के शिकार व्यक्तियों के

शवों के मस्तिष्क में प्लास्टिक की मात्रा सामान्य मस्तिष्क की तुलना में 10 गुना तक अधिक थी। मस्तिष्क में प्लास्टिक की मात्रा समय के साथ बढ़ती जा रही है। वर्ष 2016 के मस्तिष्क की तुलना में वर्ष 2024 के मस्तिष्क में प्लास्टिक की मात्रा लगभग 50 प्रतिशत अधिक मिली।

सवाल यह है कि प्लास्टिक के ये टुकड़े आते कहां से हैं? प्लास्टिक अपशिष्ट, जो इधर-उधर बिखरा पड़ा होता है, समय के साथ और धूप के कारण छोटे-छोटे टुकड़ों में विभाजित हो जाता है, फिर और छोटे टुकड़े होते हैं और अंत में पाउडर जैसा हो जाता है। यह हल्का होता है, इसलिए हवा के साथ दूर तक फैलता है और अंत में खाद्य-चक्र और हमारे वातावरण का हिस्सा बन जाता है। यह हवा में मिलकर श्वांस के साथ फेफड़े तक भी पंहुच जाता है। प्लास्टिक के छोटे टुकड़ों को माइक्रो-प्लास्टिक कहा जाता है, जबकि बहुत छोटे टुकड़े जो आंखों से नहीं दिखते हैं, वे नैनो-प्लास्टिक हैं। यही माइक्रो-प्लास्टिक और नैनो-प्लास्टिक सारी समस्या की जड़ हैं और पूरी दुनिया की मिटटी, हवा और पानी तक पहुंच चुके हैं। अब इनसे मुक्त न तो हवा है, न ही पानी और ना ही खाने का कोई सामान।

एक शब्द है, सर्वव्यापी और प्लास्टिक का कचरा निश्चित तौर पर सर्वव्यापी है। पृथ्वी के सबसे ऊंचे शिखर माउंट एवरेस्ट से लेकर महासागरों के सबसे गहरे ज्ञात स्थान, मारियाना ट्रेंच, तक प्लास्टिक बिखरा पड़ा है। यह रेगिस्तान में है, हवा में है, पानी में है, खाद्यान्न में है, मांस में है, सब्जियों में है, फलों में है, जलीय जीवों में है, नदियों में है, निर्जन द्वीपों पर है— भूमि पर है। मानव शरीर के हरेक अंग में है – हड्डियों, मांसपेशियों, रक्त, प्रजनन तंत्र, मां के दूध, हृदय, वृक्क (किडनी), फेफड़ों, आंतों, प्लेसेंटा, अस्थिमज्जा (बोनमैरो) – हरेक में है।

जर्नल ऑफ हजारडस वेस्ट में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार अस्थिमस्ज्जा (बोनमैरो) के 16 मरीजों के अध्ययन में सभी में प्लास्टिक मिला था। जून 2024 में चीन के वैज्ञानिकों ने भी इसी जर्नल में एक अध्ययन प्रकाशित किया था। इसमें 45 मरीजों के घुटने का अध्ययन किया गया था और सभी के घुटने की मेम्ब्रेन लाइनिंग में प्लास्टिक मिले थे। मई 2024 में *जर्नल ऑफ टॉक्सिकोलॉजिकल साइंस* में प्रकाशित एक अध्ययन मनुष्य और कुत्तों के अंडकोष के परीक्षण पर आधारित था। इसके लिए 23 मनुष्यों और 47 कुत्तों के अंडकोष का परीक्षण किया गया था। सभी में प्लास्टिक मिले, पर मनुष्यों के अंडकोष में कुत्तों की तुलना में तीन गुना अधिक प्लास्टिक मिला। जून 2024 में *इंटरनेशनल जर्नल ऑफ इम्पोटेस रिसर्च* में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार 80 प्रतिशत पुरुष मरीजों के जननांगों में प्लास्टिक मौजूद था। अगस्त 2024 में *पबमेड नामक* जर्नल में प्रकाशित अध्ययन में चीन के वैज्ञानिकों के अनुसार सभी 40 परीक्षित मरीजों के वीर्य में प्लास्टिक मौजूद था। मई 2024 में *टॉक्सिसिलॉजिकल साइंस जर्नल* में प्रकाशित अध्ययन के अनुसार 62 महिलाओं के गर्भनाल में प्लास्टिक मिला। हरेक नया अध्ययन एक नए मानव अंग में प्लास्टिक जमा होने का खुलासा कर रहा है, जाहिर है मानव शरीर का कोई अंग प्लास्टिक से अछूता नहीं है।

प्लास्टिक, विशेष तौर पर माइक्रोप्लास्टिक का उपयोग सौंदर्य प्रसाधनों और पर्सनल केयर उत्पादों में भी किया जा रहा है। वैज्ञानिकों ने इस बारे में लंबे समय से इन उद्योगों और इन उत्पादों का प्रयोग करने वाले ग्राहकों को चेताया है। इसके बाद पिछले लगभग एक दशक से अधिकतर बहुराष्ट्रीय कंपनियों ने अपने उत्पादों में स्वैच्छिक तौर पर माइक्रोप्लास्टिक का उपयोग बंद कर दिया है। पर, गरीब देशों में महंगे बहुराष्ट्रीय कंपनियों के सौंदर्य संबंधी उत्पादों से अधिक बड़ा बाजार सस्ते लोकल उत्पादों का हो गया है। सस्ते लोकल उत्पाद आज भी माइक्रोप्लास्टिक का उपयोग करते हैं और यह बाजार तेजी से बढ़ रहा है।

सौंदर्य प्रसाधनों में माइक्रोबीड्स का व्यापक इस्तेमाल किया जाता है, यह एक तरह के माइक्रोप्लास्टिक होते हैं। इनका काम स्क्रबिंग और एक्सोफोलिएटिंग होता है। एमल्सीफाइंग एजेंट या व्यक्तिगत देखभाल के उत्पादों में इनका उपयोग किया जाता है। भारत की कोचीन यूनिवर्सिटी ऑफ सोसाइटी एंड टेक्नोलॉजी के विद्यार्थियों ने बाजार में उपलब्ध 45 सौंदर्य प्रसाधनों का प्लास्टिक के संदर्भ में परीक्षण किया, जिसमें से लगभग आधे उत्पादों में माइक्रोबीड्स यानी माइक्रोप्लास्टिक मिले। अनेक सौंदर्य प्रसाधनों में माइक्रोबीड्स को जहरीले रंगों से रंग गया था। इस अध्ययन को *इमर्जिंग कौनटामिनेंट्स नामक जर्नल* के सितम्बर 2024 अंक में प्रकाशित किया गया है।

महासागरों के हरेक हिस्से में प्लास्टिक

अब तक यही माना जाता था कि प्लास्टिक हल्के होते हैं और इनकी सांद्रता महासागरों के ऊपरी हिस्से में ही सर्वाधिक रहती है। एक आकलन के अनुसार महासागरों के ऊपरी हिस्से में प्लास्टिक के लगभग 5.25 अरब टुकड़े तैर रहे हैं, जिनका सम्मिलित भार 2,69,000 टन से भी अधिक है। हाल में ही *नेचर* नामक जर्नल में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार प्लास्टिक केवल महासागरों के ऊपरी हिस्से में ही नहीं हैं बल्कि सागर की पूरी गहराई तक हैं। जाहिर है इसके बाद यह स्पष्ट हो गया कि महासागरों में जो प्लास्टिक है, उसकी मात्रा पहले के अध्ययनों की तुलना में कई गुना अधिक है। इस अध्ययन

महासागरों में हरेक गहराई पर मिलने लगे हैं माइक्रोप्लास्टिक

के लिए विश्व के महासागरों के 1,885 स्थानों से पूरी गहराई से पानी के नमूनों में माइक्रोप्लास्टिक की जांच की गई, और हरेक नमूने में प्लास्टिक पाया गया। विश्व के सबसे गहरे स्थान, प्रशांत महासागर में स्थित मेरियाना ट्रेंच में लगभग 7 किलोमीटर की गहराई पर पानी में प्लास्टिक की सांद्रता 13,500 टुकड़े प्रति घनमीटर मिली।

प्लास्टिक पानी से हल्का होता है, इसलिए पहले तो महासागरों के ऊपरी हिस्से में ही तैरता है। धीरे-धीरे धूप की पराबैंगनी किरणों से प्रतिक्रिया कर यह कमजोर पड़ जाता है और फिर हवा के थपेड़ों और सागर की लहरों से टकराकर सूक्ष्म टुकड़ों में बंट जाता है। इन सूक्ष्म टुकड़ों पर बैक्टीरिया, वाइरस और कवक जैसे सूक्ष्म जीव पनपते हैं और इसे भारी बना देते हैं। ऐसे टुकड़े पानी के तीव्र संचरण (सरक्युलेशन) के साथ हरेक गहराई तक पहुंचते हैं। हरेक गहराई में पहुंचने के कारण माइक्रोप्लास्टिक हरेक समुद्री जीवों की पहुंच में आते हैं और उनके खाद्यतंत्र का हिस्सा बन जाते हैं। अब तो माइक्रोप्लास्टिक महासागरों के कार्बन चक्र का भी हिस्सा बन चुके हैं और इसके प्रभाव से महासागरों के कार्बन अवशोषित करने की क्षमता लगातार कम होती जा रही है। अनुमान है कि पर्यावरण में प्लास्टिक की सांद्रता वर्ष 2040 तक दुगुनी हो चुकी होगी।

प्लास्टिक कचरे के प्रबंधन का अभाव

यूनाइटेड किंगडम की लीड्स यूनिवर्सिटी के वैज्ञानिकों के एक दल ने आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की मदद से वैश्विक स्तर पर प्लास्टिक कचरे के अनियंत्रित उत्पादन और इसे खुले में जलाने से संबंधित विस्तृत अध्ययन किया है, और *नेचर* नामक जर्नल में प्रकाशित किया है।

प्लास्टिक से दबा लैंडफिल क्षेत्र

अनियंत्रित या अनियोजित उत्पादन का मतलब ऐसे कचरे से है जिसका कोई प्रबंधन नहीं किया जाता, इसे एकत्रित नहीं किया जाता और खुले में फेंक दिया जाता है या जला दिया जाता है।

इस अध्ययन के अनुसार वर्ष 2020 में वैश्विक स्तर पर 5.2 करोड़ मीट्रिक टन प्लास्टिक कचरा उत्पन्न हुआ। यदि इस कचरे को एक सीधी रेखा में रखा जाए तो पूरी पृथ्वी को इससे 1,500 बार ढका जा सकता है। इस पूरे प्लास्टिक कचरे में से लगभग दो-तिहाई कचरा अनियंत्रित है, लगभग 57 प्रतिशत यानी 3 करोड़ मीट्रिक टन कचरा खुले में जला दिया जाता है। प्लास्टिक को खुले में जलाने पर इससे जहरीली गैसें उत्पन्न होती हैं, इन गैसों के संपर्क में लंबे समय तक रहने वालों में न्यूरोलॉजिकल समस्याएं, प्रजनन में समस्याएं और फेफड़े की समस्याएं उत्पन्न होती हैं। इन गैसों का असर मां के गर्भ में पलने वाले शिशु पर भी पड़ता है।

दुनिया में कुल आबादी में से 15 प्रतिशत यानी 1.2 अरब आबादी के पास कचरा एकत्र कर सुरक्षित निपटान की सुविधा नहीं है। अनियंत्रित प्लास्टिक कचरा उत्पन्न करने में सबसे आगे यही आबादी है। रिपोर्ट में कहा गया है कि पीने के साफ पानी और स्वच्छता की तरह ही कचरे के उचित प्रबंधन को भी समाज की बुनियादी आवश्यकता की तरह देखा जाना चाहिए। दुनिया के गरीब और मध्यम आय वाले देशों में भले ही प्लास्टिक का प्रति व्यक्ति उपभोग अमीर देशों की तुलना में बहुत कम हो, पर इन्हीं गरीब देशों का वैश्विक स्तर पर अनियंत्रित प्लास्टिक प्रदूषण में सबसे अधिक योगदान है। मिन्देरू फाउंडेशन द्वारा प्रकाशित, 'प्लास्टिक वेस्ट मेकर्स इंडेक्स 2023', के अनुसार प्लास्टिक कचरे को नियंत्रित करने और प्लास्टिक का उत्पादन बंद या कम करने पर विश्वव्यापी चर्चा के बीच एक बार उपयोग किए जाने वाले प्लास्टिक का उत्पादन और उपयोग लगातार बढ़ता जा रहा है। वर्ष 2019 में जितना एकल उपयोग प्लास्टिक (सिंगल यूज प्लास्टिक) का उत्पादन किया गया था, वर्ष 2021 में उससे 60 लाख मीट्रिक टन अधिक प्लास्टिक का उत्पादन किया गया था। प्लास्टिक के पुनर्चक्रण (रीसाइक्लिंग) के तमाम दावों के बाद भी, हालत यह है कि बाजार में मौजूद पुनर्चक्रित प्लास्टिक की तुलना में पेट्रोलियम पदार्थों से उत्पन्न नए प्लास्टिक की

खुले में जलता प्लास्टिक कचरा, पर्यावरण के लिए गंभीर खतरा

मात्रा 15 गुना अधिक है। प्लास्टिक पुनर्चक्रण एक सीमांत और असंगठित उद्योग हो चला है और पेट्रोलियम कंपनियां नए प्लास्टिक उत्पादन को खूब बढ़ावा दे रही हैं। प्लास्टिक केवल कचरे के तौर पर ही पर्यावरण या जीवन के लिए खतरनाक नहीं है, बल्कि यह तापमान वृद्धि का भी एक बड़ा स्रोत है। प्लास्टिक उद्योग से प्रतिवर्ष 45 करोड़ टन ग्रीनहाउस गैसों का उत्सर्जन होता है, यह उत्सर्जन बहुत सारे देशों के कुल उत्सर्जन से भी अधिक है।

इस रिपोर्ट में दुनिया के 20 पेट्रोलियम उद्योगों की चर्चा की गई है, जो प्लास्टिक बनाने वाले रसायनों/पॉलीमर का बड़े पैमाने पर उत्पादन करते हैं। *कम्युनिकेशन्स अर्थ एंड इनवायर्नमेंट* नामक जर्नल के अप्रैल 2025 अंक में प्रकाशित एक अध्ययन के अनुसार विगत वर्षों में वैश्विक स्तर पर प्लास्टिक कचरे के पुनर्चक्रण की क्षमता लगातार कम होती जा रही है। एक तरफ प्लास्टिक का उत्पादन तेजी से बढ़ रहा है तो दूसरी तरफ इसके कुल कचरे में से लगभग 9 प्रतिशत का ही पुनर्चक्रण किया जा रहा है। इसके अनुसार पुनर्चक्रण के बाद बने प्लास्टिक की कीमत नए वर्जिन प्लास्टिक की तुलना में अधिक है, इसलिए भी पुनर्चक्रण का दायरा कम होता जा रहा है। कुल कचरे में से एक-तिहाई से अधिक को जला दिया जाता है, जबकि 40 प्रतिशत से अधिक प्लास्टिक कचरा लैंडफिल पर पहुंचता है।

जन-जागरूकता जरूरी है

फ्लीटस्ट्रीट नामक संस्था ने ब्रिटेन में एक सर्वेक्षण किया था, जिसमें सामान्य लोगों से सरकारी नीतियों और उद्योग जगत में पर्यावरण संरक्षण और जलवायु परिवर्तन रोकने से संबंधित सामान्य शब्दों, जैसे हरित (ग्रीन), संधारणीय विकास (सस्टेनेबल डेवलपमेंट), नेट-जीरो,

पर्यावरण संरक्षण के लिए जन-जागरूकता आवश्यक है

पर्यावरण अनुकूल, स्थानीय उपज (लोकली ग्रोन), एकल उपयोग प्लास्टिक (सिंगल यूज प्लास्टिक), चक्रीय सर्कुलर ईकोनॉमि, कार्बन ऑफसेटिंग जैसे शब्दों या वाक्यांशों का मतलब पूछा गया था। इस सर्वेक्षण में ब्रिटेन के तीन-चौथाई निवासी इन शब्दों का मतलब समझाने में नाकाम रहे। फ्लीटस्ट्रीट के सह-संस्थापक ने कहा है कि सर्वेक्षण से स्पष्ट है कि ब्रिटेन के केवल एक-चौथाई लोग ही इन शब्दों को समझ पाते हैं, इसीलिए सरकार की नीतियां असफल रहती हैं, पर्यावरण संरक्षण को प्रभावी बनाने के लिए जनता को जागरूक करना आवश्यक है। चक्रीय अर्थव्यवस्था को केवल 4 प्रतिशत आबादी समझ पाती है, जबकि कार्बन ऑफसेटिंग को महज 11 प्रतिशत आबादी समझती है। इस सर्वेक्षण से यह स्पष्ट होता है कि पर्यावरण संरक्षण और जलवायु परिवर्तन से संबंधित शब्दों की सबसे अच्छी समझ 18 से 24 वर्ष के आयु वर्ग के युवाओं में है, शायद इसीलिए इनके विरुद्ध आंदोलन में युवा ही अग्रणी भूमिका में रहते हैं। भले ही यह अध्ययन केवल ब्रिटेन तक सीमित हो पर पूरे दुनिया की ऐसी ही स्थिति है।

इथियोपिया, केन्या, तंजानिया, रवांडा, यूगांडा जैसे पूर्वी अफ्रीका के देशों में किये गए एक अध्ययन का निष्कर्ष है कि सामान्य आबादी तक पर्यावरण संरक्षण और जलवायु परिवर्तन की नीतियों को पहुंचाने के लिए शिक्षा और पर्याप्त सूचना आवश्यक है। इस अध्ययन को *क्लाइमेट पालिसी* नामक जर्नल में प्रकाशित किया गया है। इस अध्ययन के अनुसार पर्यावरण संरक्षण में जन-भागीदारी बढ़ाने के लिए शिक्षा और पर्याप्त सूचना के साथ ही पर्यावरण संरक्षण और जलवायु परिवर्तन के नाम पर सरकार द्वारा वसूली गई राशि के खर्च का पर्याप्त ब्यौरा भी आवश्यक है। यदि सरकारें इतना काम करती हैं तब जनता की भागीदारी बढ़ जाती है और इसका किसी भी राजनैतिक विचारधारा से संबंध नहीं होता। इस अध्ययन के अनुसार पर्यावरण संरक्षण के नाम पर कराए गए सरकारी जन-आयोजनों की अपेक्षा सामाजिक जन-आयोजनों से जनता में पर्यावरण के प्रति जागरूकता बढ़ती है।

सर्वव्यापी लेकिन उपेक्षित है प्लास्टिक कचरा

प्लास्टिक कचरा भले ही सर्वव्यापी हो गया हो पर इसका उपयोग और उत्पादन बढ़ता जा रहा है। कभी-कभी इसके उपयोग को समाप्त करने की सुगबुगाहट होती है, पर कुछ दिनों बाद ही इसका उपयोग पहले से भी अधिक बढ़ जाता है। प्लास्टिक कचरे पर हमारे समाज का रवैया भी अजीब है। कुछ वर्ष पहले तक मवेशियों के पेट में प्लास्टिक कचरा होने की चर्चा की जाती थी, प्लास्टिक कचरा खाकर मरने वाले मवेशियों की चर्चा की जाती थी, प्लास्टिक कचरे से नालियों के बंद होने की बात की जाती थी– पर अब जब हमारे अपने शरीर के हरेक अंग में प्लास्टिक मिलने लगा है – तब प्लास्टिक और प्लास्टिक कचरे पर सारी चर्चाएं बंद हो गई हैं। अब प्लास्टिक पर सत्ता, जनता और मीडिया – सभी खामोश हैं, पर हमारे दिमाग में ही प्लाटिक भरने लगा है। संभव है, कुछ वर्षों बाद आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस की जगह मानव के प्लास्टिक इंटेलिजेंस पर चर्चा शुरू हो जाएगी।

महेंद्र पांडेय
(स्वतंत्र लेखक एवं पर्यावरणविद)
फ्लैट संख्या 18, कनिष्क अपार्टमेंट्स, सी और डी ब्लॉक, शालीमार बाग दिल्ली - 110088
ई-मेल :mahendrap2002@gmail.com

जीवन के आधार हैं महासागर

डॉ. सुबोध महंती

जीवन महासागर में शुरू हुआ है और आज यह पृथ्वी पर सभी जीवन के लगभग 95 प्रतिशत के लिए निवास स्थान है। महासागर जीवन का आधार है। महासागर पृथ्वी की सतह के लगभग 71 प्रतिशत भाग में फैला हुआ है। अंतरिक्ष से पृथ्वी ज्यादातर नीले रंग के एक गोले के रूप में दिखाई देती है जो ग्रह की सतह पर महासागर अर्थात जल की प्रमुखता को दर्शाता है। ऑथर सी. क्लार्क ने ठीक ही कहा था कि कैसे अनुचित रूप से इस ग्रह को पृथ्वी कहा गया है जबकि यह स्पष्ट रूप से महासागर है। महासागर हमारे दैनिक जीवन को कई तरह से प्रभावित करता है। इसके निवासी दुनिया के आधे ऑक्सीजन का उत्पादन करते हैं। महासागर हमारी जलवायु और मौसम को नियंत्रित करता है। यह ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन हेतु उत्पन्न अतिरिक्त ऊष्मा के अधिकांश हिस्से को अवशोषित करता है। यह कार्बन डाइऑक्साइड के विनिमय और भंडारण को नियंत्रित करता है। महासागर अभी भी वैश्विक वाणिज्य के लिए सबसे व्यापक सार्वजनिक मार्ग बना हुआ है। सैन्य शक्ति के अंतर्राष्ट्रीय संतुलन में महासागर एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कोई भी राष्ट्र समुद्री क्षेत्र में कमजोर नहीं होना चाहेगा। आज हमारे पास महासागर का अध्ययन करने के लिए कई तरीके हैं जिनमें अंतरिक्ष से उपग्रह द्वारा निगरानी भी शामिल है। इसके बावजूद महासागर काफी हद तक अनजान बना हुआ है। हमें महासागरों के बारे में अधिक से अधिक जानने की जरूरत है। महासागरों के नाजुक पारिस्थितिक तंत्र को संरक्षित करने की आवश्यकता है। आज दुनिया के महासागर पहले से भी अधिक गंभीर खतरे में हैं। मानव जनित गतिविधियां तेजी से महासागर के नाजुक पारस्थितिक तंत्र को खतरे में डाल रही हैं। महासागरों के संसाधनों को सभी राष्ट्रों और समुदाय द्वारा उचित रूप से साझा किया जाना चाहिए और सभी को इसकी रक्षा करनी चाहिए। महासागर पर मनुष्य की निर्भरता निःसंदेह भविष्य में और बढ़ने वाली है। वे भोजन, ऊर्जा और अन्य भौतिक संसाधनों के लिए महासागर पर अधिक निर्भर होने जा रहे हैं। केवल एक साझा और संरक्षित महासागर ही मानव सभ्यता के अस्तित्व को सुनिश्चित करेगा। पृथ्वी पर मानव अस्तित्व के लिए महासागर का ज्ञान और इसकी रक्षा करना बहुत महत्त्वपूर्ण है। गहरा महासागर अभी भी पृथ्वी ग्रह पर अंतिम अन्वेषण हेतु सबसे चुनौतीपूर्ण क्षेत्र बना हुआ है।

महासागर हमारे अस्तित्व के लिए क्यों हैं महत्त्वपूर्ण

महासागर के बिना मनुष्य पृथ्वी पर अधिक समय तक जीवित नहीं रह सकते। महासागर हमारे बिना रहेंगे लेकिन हमारे अस्तित्व को बनाए रखने के लिए उनकी आवश्यकता है। तत्कालीन अमेरिकी राष्ट्रपति जॉन एफ. कैनेडी ने अमेरिकी कांग्रेस को अपने संदेश में मार्च 1961 में कहा था कि ''महासागरों का ज्ञान महज जिज्ञासा के विषय से कहीं अधिक है। हमारा अस्तित्व इस पर टिका हो सकता है''। महासागर पृथ्वी पर आवश्यक जीवन रक्षा प्रणाली है। महासागर ने मानव इतिहास को कई तरह से आकार दिया है। वास्तव में हम यह कह सकते हैं कि महासागर ने ही हमें बनाया है जो हम हैं। महासागर मानव जीवन का आधार हैं। माना जाता है कि पृथ्वी पर जीवन की उत्पत्ति महासागर में हुई है। महासागर दुनिया का आधा ऑक्सीजन उत्पन्न करता है। यह वातावरण से कार्बन डाइऑक्साइड को हटाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है। यह विषुवतीय क्षेत्रों से ध्रुवों तक ऊष्मा का परिवहन करके हमारी जलवायु और मौसम के पैटर्न को नियंत्रित करता है। आज जबकि हम जेट परिवहन और अंतरिक्ष अन्वेषण के युग में पहुंच गए हैं लेकिन महासागर अभी भी वैश्विक व्यापार के लिए सबसे व्यापक सार्वजनिक मार्ग हैं। महासागर हमारे दैनिक

अर्थर सी. क्लार्क ने कहा था कि इस ग्रह को पृथ्वी कहना कितना अनुचित है, जबकि यह स्पष्ट रूप से महासागर है
(स्रोत : britannica.com)

ब्लू मार्बल (AS17-148-22727):
7 दिसम्बर 1972 को अपोलो-17 चालक दल द्वारा लिया गया पृथ्वी का दृश्य। यह तस्वीर हमारे ग्रह की सतह पर महासागर के प्रभुत्व को दर्शाती है। यह इतिहास में सबसे अधिक पुनरुत्पादित तस्वीरों में से एक है
(स्रोत : www.nasa.org)

समुद्री पौधे (स्रोत : leisurepro.com)

जीवन को कई तरीके से प्रभावित करते हैं। नेशनल ज्योग्राफिक का एक प्रकाशन जिसका शीर्षक है 'वन ओशन : ए गाइड फॉर टीचिंग द ओशन इन ग्रेड 3 टु 8' लिखता है कि ''यह समझने के लिए कि महासागर हमारे दैनिक जीवन को कैसे प्रभावित करता है। हमें यह समझने की आवश्यकता है कि यह मौसम जलवायु को कैसे प्रभावित करता है। यहीं, इसके निवासी हमारे द्वारा सांस लेने वाली ऑक्सीजन का अधिक हिस्सा उत्पादन करता है। महासागर में पाया जाने वाला जीवन हमें खिलाता है और यह है कि इसकी धाराओं का उपयोग पृथ्वी के चारों ओर मनुष्य को जोड़ने के लिए किया जाता है, साथ ही असंख्य समुद्री जीवन जो हमें प्रेरित और विस्मित करते हैं।'' अमेरिकी समुद्री जीव विज्ञानी और समुद्र विज्ञानी सिल्विया अर्ल (1935-) का कहना है कि ''अगर आपको लगता है कि महासागर महत्त्वपूर्ण नहीं है, तो इसके बिना पृथ्वी की कल्पना करें। मंगल ग्रह दिमाग में आता है, वहां कोई महासागर नहीं है, कोई जीवन रक्षा प्रणाली नहीं है''। सैन्य शक्ति के अंतर्राष्ट्रीय संतुलन में महासागर महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाता है, और आज भी महासागर की महारत को पहले से कहीं अधिक महत्त्वपूर्ण माना जाता है।

महासागर और समुद्र की परिभाषा

'ओशन' शब्द 13वीं शताब्दी के अंत में फ्रांसीसी शब्द 'ओसीन' से अंग्रेजी में आया। यह उल्लेखनीय है कि मैरिन शब्द (हिंदी में समुद्री) 15वीं शताब्दी के मध्य में अंग्रेजी में आया था जो कि फ्रांसीसी शब्द 'मारिन' से लिया गया था, इसका अर्थ समुद्र है और वह लैटिन शब्द 'मैरिनस' से आया था। एक बड़े जलाशय के अर्थ में 'सी' शब्द (हिंदी में समुद्र या सागर) बारहवीं शताब्दी से पहले उपयोग में था। हिंदी में समुद्र, सागर एवं महासागर शब्द संस्कृत से आए हैं। यह उल्लेख किया गया है कि समुद्र शब्द ऋग्वेद में 133 बार महासागर (वास्तविक, पौराणिक या अलंकारिक) या विशाल जल निकायों के संदर्भ में आता है। महासागर को पृथ्वी की सतह पर विशाल द्रोणियों (बेसिनों) पर स्थित खारे पानी के अवस्थित निरंतर जलराशि के रूप में परिभाषित किया गया है (www.britannica.com)।

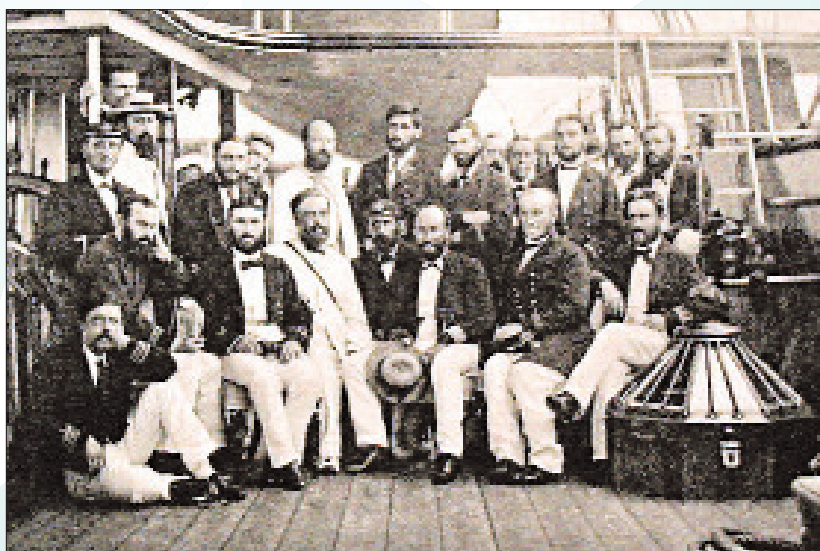
ओशन (महासागर) को 'सी' (समुद्र) या 'वर्ल्ड ओशन' (विश्व महासागर) भी कहा जाता है। यह सच है कि केवल एक ही वैश्विक महासागर है, क्योंकि डेड सी (मृत सागर) या ग्रेट सॉल्ट लेक (महान नमक झील) को छोड़कर सभी गहरे, खारे पानी आपस में जुड़े हुए हैं। लेकिन एक महासागर को पानी के उन किसी भी विशाल जल पिंडों के एक-एक के रूप में भी परिभाषित किया जाता है जिनमें वैश्विक महासागर को विभाजित किया जाता है। नेशनल ओसनिक एंड एटमॉस्फिरिक एडमिनेस्ट्रेशन (राष्ट्रीय महासागरीय तथा वायुमंडलीय प्रशासन) यूएसए की नेशनल ओशन सर्विस (राष्ट्रीय महासागर सेवा) कहती है : ''जबकि केवल एक वैश्विक महासागर है, पानी का विशाल भाग जो पृथ्वी की सतह के 71 प्रतिशत को ढकता यानी कवर करता है, भौगोलिक रूप से अलग-अलग क्षेत्र में विभाजित है।

इन क्षेत्रों के बीच की सीमाएं समय के साथ विभिन्न प्रकार के ऐतिहासिक-सांस्कृतिक, भौगोलिक और वैज्ञानिक कारणों से विकसित हुई हैं। ऐतिहासिक रूप से चार नामित महासागर हैं– अटलांटिक (अंध महासागर), पेसिफिक (प्रशांत महासागर) इंडियन (हिंद महासागर) और आर्कटिक (उत्तर ध्रुवीय महासागर)। हालांकि संयुक्त अमेरिका सहित अधिकांश देश अब अंटार्कटिका (दक्षिणी महासागर) को पांचवां महासागर के रूप में मान्यता देते हैं। प्रशांत महासागर, अटलांटिक महासागर और हिंद महासागर सबसे अधिक

ब्लू व्हेल अब तक का सबसे बड़ा ज्ञात जानवर जो समुद्र में रहता है (स्रोत : npr.org)

जाने जाते हैं''। (संदर्भः हाउ मैनी आर देयरः oceanservice.noaa.gov)।

- **प्रशांत महासागर :** महासागरों में प्रशांत महासागर सबसे बड़ा है। इसमें पृथ्वी की सतह का 32 प्रतिशत और सभी महासागरों और समुद्रों की सतह का 46 प्रतिशत हिस्सा शामिल है। इसकी औसत गहराई सभी महासागरों में सबसे अधिक है। प्रशांत महासागर में लगभग 25,000 द्वीप हैं, लेकिन कुछ हजार द्वीप ही आबाद हैं। कुछ सबसे बड़े प्रशांतीय द्वीप हैं– न्यू गिनी, होंशु, सुलावेसी, दक्षिणी द्वीप, उत्तर द्वीप, लुजोन, मिंडानाओं, तस्मानिया और सखालिन। यह उल्लेखनीय है कि कई प्रशांतीय द्वीप बहुत छोटे हैं जो केवल जलमग्न पहाड़ों की चोटी हैं।
- **अटलांटिक महासागर :** अटलांटिक महासागर दूसरा सबसे बड़ा महासागर है जो क्षेत्रफल के हिसाब में पृथ्वी की सतह का लगभग पांचवां हिस्सा कवर करता है। यह सबसे कम उम्र का महासागर है। इसकी उत्पत्ति तब हुई जब इसके आस-पास मौजूद महाद्वीप 200 मिलियन वर्ष पहले एक दूसरे से अलग हो गए थे। मिड-अंटलांटिक रिज, जिसे 1950 के दशक में खोजा गया था, ज्यादातर जलमग्न पर्वत शृंखला है। हालांकि यह कुछ स्थानों पर पानी में उभरकर ज्वालामुखी दीपों के समूह के रूप में भूमि बनाता है।
- **हिंद महासागर :** यह तीसरे सबसे बड़े महासागर के रूप में जाना जाता है। जावा और सुमात्रा तक फैली सुंडा खाई (ट्रेंच) हिंद महासागर में एकमात्र गंभीर समुद्रीय खाई (डीप सी ट्रेंच) है। प्रमुख महासागरों में से हिंद महासागर में सबसे कम सीमांत या तटीय समुद्र है। हिंद महासागर खुला महासागर नहीं है क्योंकि इसकी उत्तरी सीमाएं एशिया के भू-भाग से बंद हैं और इसलिए यह उत्तरी गोलार्ध के ठंडे जलवायु क्षेत्र में विस्तारित नहीं है। हिंद महासागर विश्व के महासागर में सबसे गर्म है। ''हिंद महासागर में दुनिया की सबसे महत्त्वपूर्ण शिपिंग लेन और प्रमुख समुद्री जलडमरूमध्य (स्ट्रेट) मौजूद है, जिनमें होर्मुज के अलावा बाब अल-मंडव (बॉब अल-मंडेव) और लोम्बोक जलडमरूमध्य शामिल हैं। ये मिलकर दुनिया के आधे से अधिक कंटेनर बोझ को ले जाते हैं और समुद्री मार्ग से किया जाने वाला तेल व्यापार 80 प्रतिशत से अधिक हिंद महासागर के माध्यम से होता है''। (हिमानिल रैना द्वारा–एन इंडियन व्यू ऑफ सी पॉवर द स्ट्रैटजिस्ट से उद्धृत https://www.aspistrategist.org.au/)
- **दक्षिणी महासागर :** इसे अंटार्कटिक महासागर के नाम से भी जाना जाता है। दक्षिणी महासागर पांच महासागरों से दूसरा सबसे छोटा महासागर है। यह उल्लेखनीय है कि हालांकि दक्षिण महासागर की सीमाओं को वर्ष 2,000 में अंतर्राष्ट्रीय हाइड्रोग्राफिक संगठन ने अनुमोदन के लिए प्रस्तावित किया गया था लेकिन इसके सदस्यों के बीच आम सहमति अभी तक हासिल नहीं हुई है।
- **आर्कटिक महासागर :** आर्कटिक महासागर सबसे छोटा और सबसे उथला महासागर है। यह लगभग पूरी तरह से उत्तरी अमेरिका, यूरेशिया और ग्रीनलैंड से घिरा हुआ है। आर्कटिक महासागर पृथ्वी का सबसे उत्तरी जल निकाय है। यह पूरे वर्ष बर्फ छत्रक (आइस कैप) से ढका रहता है।

समुद्री ज्वार (स्रोत :basicplanet.com)

चैलेंजर अभियान के चालक दल के वैज्ञानिक सौर सामान्य सदस्य। आधुनिक समुद्र विज्ञान के संस्थापकों में से एक जॉन मुरे के अनुसार, यह अभियान पंद्रहवीं और सौलहवीं शताब्दी की प्रसिद्ध खोजों के बाद से हमारे ग्रह के ज्ञान में सबसे बड़ी प्रगति थी (स्रोत: Wikipedia)

महासागरों के कुछ सीमांत भागों को समुद्र कहा जाता है। समुद्र को महासागर के एक छोटे से हिस्से के रूप में परिभाषित किया जा सकता है। समुद्र आमतौर पर आंशिक रूप से भू-भागों से घिरे होते हैं और इसीलिए हम समुद्र को उन क्षेत्रों में देखते हैं जहां महासागर और भूमि एक दूसरे से मिलते हैं। दुनिया भर में लगभग 50 समुद्र हैं जिनमें हडसन उपसागर (बे) एवं मेक्सिको की खाड़ी (गल्फ) भी सम्मिलित है जिसे हमेशा समुद्र नहीं माना जाता है। यह उल्लेखनीय है कि बहुत लोग महासागर (ओशन) और समुद्र (सी) के शब्दों को एक दूसरे के स्थान पर उपयोग करते हैं, लेकिन वास्तव में दो अलग-अलग शब्द हैं।

हम अक्सर 'सेवेन सीज', हिंदी में सात समंदर शब्द सुनते हैं। विभिन्न संस्कृतियों में यह शब्द कैसे प्रयोग में आया यह बहुत स्पष्ट नहीं है। इस शब्द का उल्लेख प्राचीन भारतीय, चीनी, फारसी, रोमन और अन्य देशों के साहित्य में किया गया है। सात समुंदर का उल्लेख 2300 बीसीई में प्राचीन सुमेर में मिलता है। सुमेरियन मठाधिकारिणी (उच्च पुजारिन) एन्हेंदुअन्ना ने प्रजनन और युद्ध की देवी के लिए इस शब्द का इस्तेमाल किया था। आधुनिक समय में 'सेवेन सीज' शब्द आर्कटिक महासागर, उत्तरी अटलांटिक महासागर, दक्षिण अटलांटिक महासागर, उत्तरी प्रशांत महासागर, दक्षिणी प्रशांत महासागर, हिंद महासागर और दक्षिणी महासागर को संदर्भित करता है।

बदल रहे हैं महासागर

हमें महासागर स्थिर दिखाई देते हैं और ऐसा लगता है कि वे हमेशा से ऐसे ही हैं। लेकिन भू-वैज्ञानिक समय के पैमाने पर पुराने महासागर गायब हो जाते हैं और नए महासागर बनते हैं। जैसा कि डेनिएल हॉल कहते हैं: महासागर एक विशाल और अपरिवर्तनीय परिदृश्य ही लग सकते हैं लेकिन वास्तविकता यह है कि लहरों के नीचे की दुनिया समय के साथ लगातार विकसित हुई है। (ओशन थ्रू टाइम- https://ocean.si.edu/through-time/ocean-through-time) पृथ्वी की सतह निरंतर गति में है। यदि हम समय के साथ पीछे जाते हैं, मान लीजिए लाखों वर्ष पहले, तो हम पाएंगे कि महाद्वीप और महासागर वर्तमान की तुलना में बहुत अलग थे। प्राचीन काल के महासागर, अब पृथ्वी के आंतरिक भाग, प्रावार (मैंटल)) में गहरे दबे हुए हैं।

पांच महासागरों, दस सबसे बड़े समुद्रों के क्षेत्रफल नीचे दिए गए हैं।

महासागर/समुद्र	क्षेत्रफल (वर्ग किमी में)
प्रशांत महासागर	165,721,000
अटलांटिक महासागर	81,660,000
हिंद महासागर	73,442,000
दक्षिणी महासागर	20,330,000
आर्कटिक महासागर	14,351,000
भूमध्य सागर	2,996,000
बेरिंग सागर	2,274,000
कैरेबियन सागर	1,942,000
मैक्सिको की खाड़ी	1,813,000
ओखोत्सक सागर	1,528,000
पूर्वी चीन सागर	1,248,000
हडसन की खाड़ी	1,230,000
जापान का सागर	1,049,000
दक्षिणी सागर	575,000
काला सागर	448,000

(स्रोत : *डिस्कवर साइंस अल्मनैक : द डेफिनिटिव साइंस रिसोर्सेज,* हाईपरियन, 2003 और विकिपिडिया (दक्षिणी महासागर के क्षेत्र के लिए)

मैथ्यू फॉनटेन मोरी आधुनिक समुद्र विज्ञान के संस्थापकों में से एक, जिन्हें समुद्रों का पथ प्रदर्शक के नाम से जाना जाता था (स्रोत:paleonerdish.wordpress.com)

महासागर हैं पृथ्वी पर पानी का सबसे बड़ा भंडार

आर्थर सी. क्लार्क का कहना था कि इस ग्रह को पृथ्वी कहना कितना अनुचित है जबकि यह स्पष्ट रूप से महासागर है। क्लार्क की टिप्पणी की सराहना करने के लिए आपको पृथ्वी को अंतरिक्ष से देखना होगा। महासागरों और उनके समुद्र पृथ्वी की सतह का लगभग 71 प्रतिशत भाग ढकते हैं, जिसकी औसत गहराई 3,688 मीटर है। यह उल्लेखनीय है कि पृथ्वी की सतह की शेष 29 प्रतिशत ऊंची भूमि की औसत ऊंचाई 840 मीटर है। यदि पृथ्वी एक चिकने गोले में परिवर्तित हो जाती है तो इसकी सतह पूरी तरह से समुद्री जल की एक सतत परत से 2,600 मीटर से अधिक गहराई के साथ डूब जाएगी। इस गहराई को महासागरों की स्फिअर डेप्थ कहा जाता है। यूएसए के जियोलॉजिकल सर्वे के अनुसार महासागरों में मौजूद पानी की कुल मात्रा 1,33,80,00,000 क्यूबिक किलोमीटर है (देखें: https://www.usgs.gov/)

महासागरों में पृथ्वी के पानी का लगभग 97

महासागर कैसे अस्तित्व में आया

महासागरों का निर्माण अरबों वर्ष पहले हुआ था। पृथ्वी के महासागरों की उत्पत्ति को अभी पूरी तरह से समझा नहीं जा सकता है। आम तौर पर यह माना जाता है कि पृथ्वी या वायुमंडल और महासागर लाखों वर्षों तक चलने वाले पृथ्वी के आंतरिक भाग से निरंतर गैस निष्कासन से क्रमशः संचित हुए हैं। महासागर जल वाष्प से अस्तित्व में आए जो पृथ्वी की पिघली हुई चट्टानों से निकली अन्य गैसों के साथ उसके वायुमंडल में सम्मिलित हुई हैं। पृथ्वी की सतह और उसके आसपास का तापमान पानी के क्वथनांक से नीचे आने के बाद वायुमंडल में मौजूद जलवाष्प वर्षा के रूप में पृथ्वी की सतह के नीचे आ गया। यह कहा जाता है कि सदियों तक बारिश होती रही। पृथ्वी की सतह की गहराइयों में पानी जमा होता गया और इस तरह प्राचीन महासागर अस्तित्व में आया। ऐसा माना जाता है कि लगभग चार अरब साल पहले पृथ्वी पर पानी के स्थाई संचय से महासागर और अन्य जल निकायों का निर्माण हुआ था। (स्रोत : ऑरिजिन ऑफ द ओशनस– https://rwu.pressbooks.pub/webboceanography/chapter/5-2-origin-of-the-oceans/)

एचएमएस चैलेंजर, वह जहाज जिसने महासागर में पहला वैज्ञानिक अभियान चलाया था। यह अभियान 13 फरवरी 1858 को लॉन्च किया गया था। अमेरिकी स्पेस शटल चैलेंजर का नाम इसी जहाज के नाम पर रखा गया था (स्रोत: Wikimedia Commons)

प्रतिशत हिस्सा है और शेष हिमनदों यानी ग्लेशियर और बर्फ, जमीन के नीचे, झीलों और नदियों तथा वातावरण में पाया जाता है। स्टीवेन अर्ली ने अपनी पुस्तक *फिजिकल ज्योग्राफी* में पृथ्वी में मौजूद पानी के विवरण को खूबसूरती के साथ प्रस्तुत किया गया है : ''इस परिप्रेक्ष्य में रखने के लिए, आइए हम पृथ्वी के जल को एक लीटर के जग में डालने के बारे में सोचें। हम लगभग 970 मिलिलीटर पानी और 34 ग्राम नमक के साथ जग को भरना शुरू करते हैं (जो महासागरों में खारे पानी का प्रतिनिधित्व करता है।) फिर हम एक नियमित आकार (20 मिलिलीटर से कम) आइस क्यूब (हिमनद बर्फ का प्रतिनिधित्व करने वाला) और टीस्पून (छोटा चम्मच) यानी 10 मिलीलीटर से कम भू-जल इसमें जोड़ते हैं। इसके अलावा सभी प्रकार का पानी जो हम अपने चारों ओर झीलों और जल-धाराओं तथा वायुमंडल में देखते हैं, उनका प्रतिनिधित्व एक आईड्रॉपर से तीन और बूंदों को जोड़कर दर्शाया जा सकता है''।

महासागर का पानी क्यों है खारा

हम सभी जानते हैं कि समुद्र का पानी खारा होता है और यह पीने योग्य नहीं होता है। इसका मतलब हर कोई जानना चाहेगा कि यह लवणीय (खारा) कैसे हुआ। यह शुरू से ही खारा था या क्रमशः खारा होता गया। वैज्ञानिकों ने इस बारे में अभी स्पष्ट राय नहीं दी है। आदिम (प्राइमॉर्डियल) पृथ्वी की पिघली हुई चट्टानों से जल वाष्प के साथ लवण तथा अन्य विलीन तत्व संभवतः बाहर निकल आए थे। हम यह जानते हैं कि समुद्र की लवणता (खारापन) में योगदान देने वाले घुले हुए पदार्थ कई तरह से महासागर में प्रवेश करते हैं, जिनमें मुख्य हैं जलधाराओं/ नदियों से वाह, ज्वालामुखी गतिविधि और हाइड्रोथर्मल वेंट विलियन। लवण के निरंतर योगदान के बावजूद महासागर की लवणता समय के साथ ज्यादा नहीं बदलती है। यह उल्लेखनीय है कि जैसे-जैसे महासागर में लवण आ रहा है, वैसे-वैसे विभिन्न प्रतिक्रियाओं द्वारा इसमें लवण निस्कासित भी हो रहा है। महासागर की लवणता में छोटे-छोटे बदलाव भी जलचक्र और महासागरीय परिसंचरण को बदल सकते हैं। (देखें : व्हाई इस द ओशन साल्टी? एवं सैलिनिटी https://oceanservice.noaa.gov/facts/whysalty.html)

महासागरीय ज्वार

महासागरीय ज्वार समुद्र में उत्पन्न होते हैं और तट रेखा की ओर बढ़ते हैं– पृथ्वी, सूर्य और चंद्रमा के बीच गुरुत्वाकर्षण के परिणाम स्वरूप समुद्री जल का नियमित रूप से बढ़ना और गिरना है। महासागरीय ज्वार की औसत ऊंचाई 0.6 से 1.0 मीटर होती है। हालांकि विशेष भौगोलिक विशेषताओं के आधार पर वह बहुत कम ऊंचाई से लेकर 15 मीटर तक हो सकते हैं। ज्वार समुद्र से रेत और तलछट का परिवहन करते हैं और वे ज्वारनदमुख (एस्चूएरि) की आपूर्ति भी करते हैं। ज्वारनदमुख नदी का मुहाना है जो नदी में प्रवेश करने से पहले फैल जाता है। अंतज्वारीय क्षेत्रों के रूप में ज्वार अद्वितीय समुद्री परिस्थितिक तंत्र बनाते हैं। ज्वार समुद्री पौधों और जानवरों को जीवित रहने के लिए एक आवश्यक पोषक तत्वों का परिसंचरण करने में मदद करते हैं।

समुद्र विज्ञान (ओशनोग्राफी) : समुद्र का वैज्ञानिक अध्ययन

महासागर के वैज्ञानिक अध्ययन को समुद्र विज्ञान यानी ओशनोग्राफी के रूप में जाना जाता

महासागरीय धाराएं (ओशन करंट्स)

महासागरीय धाराएं महासागर के जल की तीव्र गति से बहने वाली धाराएं हैं। महासागरीय धाराएं दो प्रकार की होती हैं— पवन चालित धाराएं और घनत्व चालित धाराएं। महासागर के पानी का घनत्व तापमान और लवणता पर निर्भर करता है। महासागरीय धाराएं पृथ्वी की अपने उत्तर–दक्षिण अक्ष के चारों ओर घूमन से कॉरिऑलिस त्वरण से प्रभावित होती हैं। पृथ्वी के घूर्णन के कारण वृत्ताकार महासागरीय धाराएं उत्पन्न होती हैं। वृत्ताकार महासागरीय धाराओं की कोई भी बड़ी प्रणाली को ओशन गइरे कहा जाता है। महासागरीय धाराओं को उनकी गहराई के आधार पर वर्गीकृत किया जाता है, जैसे कि सतही महासागीय धाराएं और गहरी महासागरीय धाराएं। महासागरीय धाराएं आमतौर पर क्षैतिज धाराओं को संदर्भित करती हैं। मगर ऊर्ध्वाधर धारा (वर्टिकल करंट) भी होती हैं– उत्स्रवण धारा (अपवेलिंग करंट) और अनुत्स्रवण धारा (डाउनवेलिंग करंट)। उत्स्रवण धाराएं गहरे महासागर से सतह की ओर चलती हैं। इस तरह की धाराएं कार्बनिक पदार्थों को महासागर के नीचे से सतह की ओर लाती हैं। अनुत्स्रवणीय धाराएं महासागर की सतह से सामग्रियों को समुद्र तल की ओर ले जाती हैं। भू–मध्य रेखा (इक्वेटर) से ध्रुवों तक ऊष्मा स्थानांतरित करने के लिए महासागरीय धाराएं आंशिक रूप से निरंतर जिम्मेदार हैं और ऐसा करके वे वैश्विक ऊष्मा असंतुलन को दूर करने में मदद करती हैं। महासागरीय धाराएं पृथ्वी की जलवायु को प्रभावित करती हैं। महासागरीय धाराएं कई जीवन रूपों के फैलाव में एक महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। महासागरीय धाराओं को महासागर में बहने वाली नदियों के रूप में देखा जा सकता है। जल राशि की आंतरिक गति का अध्ययन करने वाले विज्ञान को करंटोलॉजी कहा जाता है।

समुद्र में जीवन का एक दृश्य (स्रोत : earth.google.com)

है, जिसे ऑस्नोलॉजी भी कहा जाता है। समुद्र का अध्ययन करने वाले वैज्ञानिकों को ओशनोग्राफर या ओशनोलॉजिस्ट यानी समुद्र विज्ञानी के रूप में जाना जाता है। समुद्र विज्ञान महासागरों की संरचना, इतिहास और समुद्री जीवन के अध्ययन से संबंधित है। समुद्र विज्ञान महासागर का अतः विषयक अध्ययन है। इसे आमतौर पर चार उप-विषयों में विभाजित किया जाता है :

- **भौतिक समुद्री विज्ञान (फिजिकल ओशनोग्राफी) :** यह लहरों, धाराओं, ज्वार और महासागरीय ऊर्जा का अध्ययन करता है।
- **भू-वैज्ञानिक समुद्र विज्ञान (जियोलॉजिकल ओशनोग्राफी) :** इसे समुद्री भू-विज्ञान (मरीन जियोलॉजी) भी कहा जाता है। यह तलछट, चट्टानों और समुद्र तल तथा तटीय सीमाओं की संरचना का अध्ययन करता है।
- **रासायनिक समुद्री विज्ञान (केमिकल ओशनोग्राफी) :** इसे समुद्री रसायन विज्ञान (मरीन केमिस्ट्री) भी कहते हैं। यह शाखा महासागरों में मौजूद रसायनों के संघटन ((कम्पोजिशन) और गुणधर्मों का अध्ययन करती है। महासागरों में पाए जाने वाले विभिन्न रसायनों के बीच परस्पर क्रियाओं का भी अध्ययन किया जाता है।
- **जैविक समुद्र विज्ञान (बायोलॉजिकल ओशनोग्राफी) :** इस शाखा में समुद्री जीवों तथा उनके पर्यावरण के साथ परस्पर क्रियाओं का अध्ययन किया जाता है। इसे समुद्री जीवविज्ञान (मरीन बायोलॉजी) भी कहा जाता है। वर्तमान में समुद्र विज्ञान में कम्प्यूटर सिमुलेशन और सुदूर संवेदन यानी रिमोट सेंसिंग का अधिक से अधिक उपयोग किया जा रहा है।

कई लोग मानते हैं कि एचएमएस चैलेंजर अभियान (7 दिसम्बर से 1872-26 मई 1876) के दौरान की गई खोजों ने आधुनिक समुद्र विज्ञान की नींव रखी। यह पहला अभियान था जो विशेष रूप से महासागरीय विशेषताओं की एक विस्तृत श्रृंखला पर डेटा एकत्र करने के लिए आयोजित किया गया था। यह अभियान, एचएसएस बीगल की यात्राओं के बाद आयोजित किया गया, ब्रिटिश एडमिरल्टी के सहयोग से रॉयल सोसाइटी ऑफ लंदन द्वारा शुरू किया गया था। स्कॉटिश प्राकृतिक इतिहासकार और समुद्री प्राणी विज्ञानी चार्ल्स वायविल थॉमसन (1830-1882) ने अभियान के आयोजन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। इस अभियान ने 127,600 किलोमीटर की दूरी तय की और इसने 363 स्थानों से विभिन्न सूचनाएं एकत्र कीं और 492 गहरी ध्वनियां (डीप साउंडिंग्स) और 133 ड्रेजिंग (समुद्र तल में सामग्री की खुदाई) कीं। एचएमएस चैलेंजर की यात्रा के वैज्ञानिक परिणामों पर रिपोर्ट वर्ष 1880 और वर्ष 1885 के दौरान 50 खंडों में प्रकाशित हुई। विलियम एबॉट हर्डमैन ने अपनी पुस्तक *फाउंडर्स ऑफ ओशनोग्राफी* में लिखा है: ''यह कहा गया है कि चैलेंजर अभियान का उल्लेख इतिहास में वास्को-डी-गामा, कोलंबस, मैजेलॅन और कूक की यात्राओं के साथ किया जाएगा। इन यात्राओं की तरह इस अभियान ने हमारे ज्ञान में विश्व के नए क्षेत्रों को जोड़ा और इसके द्वारा पहली बार सामने लाए। समुद्र तल का व्यापक विस्तार किसी भी पिछले अभियान की तुलना में विशाल थे''।

अमेरिकी खगोलविज्ञानी, इतिहासकार, समुद्र विज्ञानी और नौसेना अधिकारी मैथ्यू फॉनटेन मोरी को (1806-1873) आधुनिक समुद्र विज्ञान के संस्थापक में से एक माना जाता है। उन्हें समुद्र के पथान्वेशी और समुद्र का वैज्ञानिक भी कहा जाता है। उनकी पुस्तक *फिजिकल ज्योग्राफी ऑफ द सी* वर्ष 1885 में प्रकाशित हुई और यह समुद्र विज्ञान पर प्रकाशित होने वाली पहली ऐसी व्यापक और समाविष्ट पुस्तक थी। इससे पहले वर्ष 1852 में उनका विंड एंड करंट चार्ट ऑफ द नॉर्थ अटलांटिक नामक प्रकाशन यूएस हाइड्रोग्राफिकल ऑफिस द्वारा प्रकाशित किया गया था, जिसे वे नाविकों को मुफ्त में देते थे और बदले में उनकी यात्राओं पर सूचना भेजने के लिए अनुरोध करते थे।

समुद्र विज्ञान, विज्ञान की नवीनतम शाखाओं में से एक है। लेकिन महासागरों का अध्ययन बहुत पहले ही शुरू हो गया था। ''समुद्र विज्ञान, विज्ञान के नवीनतम क्षेत्रों में से एक हो सकता है लेकिन उसकी जड़ें दसियों हजार वर्ष पहले तक जाती हैं, जब लोगों ने बड़ी नाव में अपनी

बेलीज बैरियर रीफ (स्रोत: Wikimedia Commons)

तट रेखा से समुद्र की ओर जाने के लिए साहसिक कदम उठाना शुरू दिया था।

इससे पहले समुद्री अन्वेषकों, नाविकों तथा समुद्र विज्ञानियों ने कई तरह से महासागर पर ध्यान देना शुरू किया। उन्होंने लहरों, तूफानों, ज्वारों और धाराओं का अवलोकन किया जो अलग-अलग समय पर उनकी नाव को कुछ विशेष दिशाओं में ले जाते थे। उन्होंने भोजन के लिए मछली तलाश करना शुरू किया। उन्होंने महसूस किया कि समुद्र का पानी नदी के पानी से अलग नहीं दिखता लेकिन यह खारा तथा पीने योग्य नहीं था। महासागरों के बारे में उनके अनुभव और समझ, मिथकों और किंवदंतियों के माध्यम से हजारों वर्ष तक पीढ़ी दर पीढ़ी पहुंचते रहे'' (द हिस्ट्री ऑफ ओशनोग्राफी से उद्धृत, https://divediscover.whoi.edu/history-of-oceanography/)

महासागरों की कुछ महत्त्वपूर्ण भौतिक विशेषताएं

1- **वितलीय मैदान (एबिसल प्लेन) :** आमतौर पर 3,000 से 6,000 मीटर की गहराई पर समुद्र तल पर स्थित मैदानों को वितलीय मैदान कहा जाता है। वे पृथ्वी की सतह के 50 प्रतिशत से अधिक को कवर करते हैं। वितलीय मैदान पृथ्वी की सबसे समतल सतह हैं और इसका निर्माण तब होता है जब तलछट समुद्र तल के उबड़-खाबड़ हिस्सों पर जमा हो जाता है। वितलीय मैदानों को 1940 के दशक के अंत में समुद्री तल की विशिष्ट भू-आकृतिक विशेषताओं के रूप में मान्यता दी गई। आज महासागर द्रोणिओं (बेसिनों) के प्रमुख भू-गार्भिक तत्वों के रूप में पहचाने जाते हैं।

2- **गभीरवेला पर्वती क्षेत्र (बैथीपेलाजिक जोन) :** यह उस महासागरीय क्षेत्र को संदर्भित करता है जो सतह से 1,000- 4,000 मीटर नीचे स्थित है। मछली, मोलस्क (मृदु कवची) क्रस्टेशियस (परुष कवची) और जैलीफिश इस क्षेत्र में सबसे अधिक पाए जाने वाले प्राणी हैं।

3- **महाद्वीपीय सीमाएं (कांटिनेंटल मार्जिन) :** तटरेखा में गहरे समुद्र तक फैले जलमग्न क्षेत्र को महाद्वीपीय सीमा के रूप में जाना जाता है। यह तीन क्षेत्रों में विभाजित है– महाद्वीपीय शेल्फ, महाद्वीपीय ढलान और महाद्वीपीय वृद्धि।

4- **महाद्वीपीय वृद्धि (कॉन्टिनेंटल राइज) :** कॉन्टिनेंटल राइज शब्द का इस्तेमाल पहली बार ब्रूस हीजेन और मौरिस इविंग ने वर्ष 1929 में ग्रैंड बैक्स भूकंप के प्रभावों का वर्णन करते हुए किया था। यह गहरे समुद्र तल से महाद्वीपीय ढलान तक एक विस्तृत सपाट झुकाव को संदर्भित करता है और इसमें मुख्य रूप से गाद (सिल्ट), पंक और रेत शामिल हैं। यह महाद्वीपीय मार्जिन का एक प्रमुख हिस्सा है और यह समुद्र तल के लगभग 10 प्रतिशत को कवर करता है।

5- **महाद्वीपय शेल्फ :** यह महाद्वीप का जलमग्न किनारा है जो सपाट ढलान वाले मैदान के रूप में फैला हुआ है। यह महाद्वीप की तट रेखा से एक ड्रॉप ऑफ बिंदु तक फैला हुआ है, जिसे शैल्फ ब्रेक कहा जाता है। यह अपेक्षाकृत उथले पानी का क्षेत्र है।

6- **महाद्वीपीय ढलान (कॉन्टिनेंटल स्लोप) :** महाद्वीपीय सेल्फ के बाहरी किनारे और गहरे समुद्र के बीच की ढलान को महाद्वीपीय ढलान कहा जाता है। यह महाद्वीपीय सेल्फ' के समुद्र की ओर किनारे को चिह्नित करता है।

7- **गाइऑट :** महासागर में सपाट चोटी वाले जलमग्न पहाड़ों को गाइऑट कहा जाता है। अमेरिकी भू-विज्ञानी और नौसेना अधिकारी हैरी हैमंड हेस (1906-1969) ने पहली बार इन महासागरीय विशेषताओं को पहचाना और उन्होंने इसका नाम स्विस-अमेरिका भू-विज्ञानी ऑर्नल्ड हेनरी गाइऑट (1807-1884) के नाम पर रखा। गाइऑट को टेबल माउंट भी कहा जाता है। आर्कटिक महासागर को छोड़कर सभी महासागरों में गाइऑट पाए जाते हैं। कुल 283 गाइऑट की पहचान की गई है।

8- **हेडल जोन :** यह महासागर का सबसे गहरा क्षेत्र है और 6,000 से 11,000 मीटर की गहराई तक समुद्री खाइयों के भीतर स्थित है। एंटोन फ्रेडरिक ब्रून ने पहली बार 6,000 मीटर से अधिक गहरे समुद्र का वर्णन करने के लिए हेडल शब्द का प्रस्ताव रखा था। यह शब्द पाताल लोक के यूनानी प्राचीन देवता हैडिस को संदर्भित करता है। हेडल जोन को हेडोपेलैजिक जोन के रूप में भी जाना जाता है।

9- **उष्णजलीय निकास (हाइड्रोथर्मल वेंट) :** हाइड्रोथर्मल वेंट उन क्षेत्रों में होते हैं जहां समुद्र तल के नीचे काफी मात्रा में मैग्मा मौजूद होती है। जैविक रूप से हाइड्रोथर्मल वेंट पृथ्वी पर सबसे अधिक उत्पादक पारिस्थितिक तंत्रों में से हैं।

10- **वेलांचल (लिटोरल जोन) :** तट-रेखा के निकट के उस क्षेत्र को वेलांचल कहा जाता है जहां अधिकांश महासागरीय जीवन पाया जाता है। इसे सनलाइट जोन भी कहा जाता है, क्योंकि सूरज की रोशनी उस गहराई तक पहुंचती है। इस क्षेत्र में नियमित समय पर ज्वार-भाटा पहुंचना और उसे जलमग्न

केप हार्न, एक महत्त्वपूर्ण समुद्री स्थलचिह्न (स्रोतः Wikipedia)

करना सामान्य है। लिटोरल जोन शब्द को अक्सर इंटरटाइडल जोन (अंतर-ज्वारीय क्षेत्र) के स्थान पर इस्तेमाल किया जाता है। इंटरटाइडल जोन को अन्यथा उस क्षेत्र के रूप में परिभाषित किया जाता है जहां महासागर उच्च और निम्न ज्वार के बीच की भूमि से मिलता है। यह उल्लेखनीय है कि लिटोरल जोन की कोई एकल परिभाषा नहीं है जिस पर सार्वभौमिक रूप से सहमति हो।

11- **मध्यवेला पर्वती मंडल (मेसोपेलाजिक जोन) :** यह उस महासागरीय क्षेत्र को संदर्भित करता है जो आमतौर पर 200 और 1000 मीटर के बीच गहराई पर स्थित है।

12- **मध्य महासागर पर्वत श्रृंखला (मिड-ओशन रिज) :** मिड-ओशन रिज या मिड-ओशनिक रिज पृथ्वी पर सबसे व्यापक पर्वत श्रृंखला है जो लगभग 6,5000 किलोमीटर तक फैली हुई है। इस पर्वत श्रृंखला का 90 प्रतिशत भाग गहरे पानी में है। मध्य महासागर पर्वत श्रृंखला प्लेट-विवर्तनिकी द्वारा बनते हैं। महासागरीय पर्वत श्रृंखला महासागर की द्रोणियों से सबसे बड़ी आकृतियां हैं। मिड-ओशन रिज नाम अस्तित्व में इसलिए आया क्योंकि खोजी जानी वाली पहली महासागर रिज मध्य-अटलांटिक रिज थी जो उत्तर और दक्षिण अटलांटिक द्रोणियों के बीच स्थित नहीं है। उदाहरण के लिए सबसे बड़ा महासागर रिज, इस्ट पैसिफिक राइज महासागर के मध्य स्थान से बहुत दूर है। हालांकि नामकरण गलत साबित हुआ है, लेकिन पारंपरिक रूप से मिड-ओशन रिज ही कहलाती हैं।

13- **महासागर द्रोणी (ओशन बेसिन) :** महासागर सीमा (कांटिनेंटल मार्जिन) से परे विशाल जलमग्न क्षेत्रों को ओशन बेसिन कहा जाता है। ये क्षेत्र मिलकर पृथ्वी की सतह का लगभग तीन चौथाई क्षेत्र को कवर करते हैं। ओशन बेसिन में शुष्क भूमि मौजूद है– पर्वत, मैदान और कैनियन या गभीर खड्ड (महासागर में मौजूद गभीर खड्ड) को ट्रेंच कहते हैं।

14- **अंबुधी क्षेत्र (पेलैजिक जोन) :** महासागरीय क्षेत्र जो सतह से 1,200-1,800 मीटर नीचे है। इसे ट्वाइलाइट जोन (गोधूलि क्षेत्र) भी कहा जाता है क्योंकि वहां बहुत कम रोशनी पहुंचती है।

15- **समुद्री पर्वत (सीमाउंट) :** समुद्री पर्वत, एक ऐसा पर्वत है जो समुद्र तल से उठता है। जलमग्न सपाट चोटी वाले समुद्री पर्वत को गाइऑट कहा जाता है। विश्व महासागर में लगभग 1,000 समुद्री पर्वत हैं। लगभग सभी समुद्री पर्वत ज्वालामुखी गतिविधियों के कारण बने हैं। समुद्री पर्वत टेक्टोनिक प्लेटों की गतिविधियों से सूचना प्रदान करते हैं जिस पर यह स्थित होते हैं।

16- **तट-रेखा (शोर लाइन) :** यह भूमि और समुद्र के बीच की सीमा है। तट-रेखा पर आपको भृगु (क्लिफ) चट्टानें, और कैनियन (गभीर खड्ड) मिलती हैं।

17- **जलमग्न कैनियन (सबमैरिन कैनियन) :** जलमग्न कैनियन महाद्वीपीय शेल्फ के समुद्र तल में कटी हुई खड़ी किनारे वाली घाटियां हैं। कभी-कभी वे महाद्वीपीय ढलान में अच्छी तरह से विस्तृत हो जाती हैं। इनकी दीवारें लगभग लंबवत होती हैं और कभी-कभी कैनियन की दीवार की ऊंचाई - कैनियन के तल से कैनियन के रिम तक -5 किलोमीटर तक जा सकती हैं। वे भूमि पर नदियों द्वारा बनाई गई कैनियन से मिलती-जुलती हैं। वे भूमि और महाद्वीपीय शेल्फ से गहरे समुद्र वातावरण में तलछट परिवहन के लिए प्रमुख माध्यम के रूप में कार्य करती हैं। जलमग्न कैनियन अपनी उत्पत्ति के संदर्भ में विविध और जटिल हैं।

कुछ महत्त्वपूर्ण समुद्री स्थल

1- **बेलीज रोधिका प्रवाल-भित्ति (बेलीज बैरियर रीफ) :** चार्ल्स डार्विन ने इसे वेस्ट इंडीज में सबसे उल्लेखनीय रीफ के रूप वर्णित किया था। वर्ष 1996 में बेलीज रीफ रिजर्व सिस्टम को यूनेस्को की विश्व धरोहर स्थल (यूनेस्को वर्ल्ड हेरिटेज साइट) के रूप में घोषित किया गया।

2- **बेरिंग जल संयोगी (बेरिंग स्ट्रेट) :** यह प्रशांत और आर्कटिक-महासागरों के बीच एक जलसंयोगी या जलडमरूमध्य है। यह अनुमान लगाया जाता है कि लगभग 12,000 वर्ष पहले तक यह भूमि पुल (बेरिंगिया) थी। इसके अलावा यह माना जाता है कि इस पुल का उपयोग करके लोगों ने लगभग 20,000 वर्ष पहले एशिया से उत्तरी अमेरिका में प्रवास (माइग्रेट) किया था।

3- **बरमुडा त्रिभुज (बरमुडा ट्राएंगल) :** इसे डेविल्स ट्राएंगल के नाम से भी जाना जाता है। यह अटलांटिक महासागर में स्थित है जो मोटे तौर पर मियामी बरमुडा और प्यूर्तो रिको से घिरा है। यह एक ऐसा क्षेत्र है जहां कई विमान और जहाज रहस्यमय परिस्थितियों में गायब हो गए थे।

4- **ब्लू कॉर्नर:** यह कोरर (पलाऊ में स्थित शहर) से दक्षिण पूर्व में पलाऊ बैरियर रीफ का एक हिस्सा है। इस दुनिया का सबसे बेहतरीन डाइविंग साइट माना जाता है।

5- **केप हॉर्न :** यह दक्षिणी चिली के टिएरा डेल

फुएगो द्वीप समूह (अर्किपेलागो) में होमस द्वीप पर एक खड़ी चट्टानी हेडलैंड को संदर्भित करता है। यह अपने तूफानी मौसम के लिए कुख्यात है।

6- **केप ऑफ गुड होप :** इसके अशांत समुद्र और तूफानी मौसम के कारण इसे 'स्ट्रॉर्मी केप' के नाम से भी जाना जाता है। यह अटलांटिक महासागर और हिंद महासागर के बीच मिलन स्थल पर स्थित है। केप हॉर्न की तरह केप ऑफ गुड होप दुनिया के सबसे प्रसिद्ध नौवहन स्थलों में से एक है। पुर्तगाली नाविक बार्टोलोमिसु डियास (लगभग 1450-1500) वर्ष 1488 में केप हॉफ गुड होप का अवलोकन करने वाले पहले व्यक्ति थे। अपनी खोज से डियास ने अटलांटिक और हिंद महासागर के माध्यम से एशिया का समुद्री मार्ग खोल दिया।

7- **ग्रेट बैरियर रीफ :** यह उत्तर-पूर्वी ऑस्ट्रेलिया से दूर दुनिया की सबसे बड़ी प्रवाल भित्ति है। यह 2,012 किलोमीटर लंबी है। इसके अनोखे पौधे और प्राणी इसे पर्यटकों के बीच लोकप्रिय बनाते हैं।

8- **मारियना ट्रेंच :** यह पृथ्वी की सतह पर सबसे निचला स्थान है। समुद्र तल का सबसे गहरा हिस्सा है। यह पश्चिमी प्रशांत महासागर में मारियना द्वीप समूह से लगभग 200 किलोमीटर पूर्व में स्थित है। इसके सबसे गहरे हिस्से को चैलेंजर द्वीप के नाम से जाना जाता है, जिसकी गहराई 11,034 मीटर है।

9- **पनामा नहर :** यह पैनामा में एक कृत्रिम जलमार्ग है जो अटलांटिक महासागर को प्रशांत महासागर से जोड़ता है। यह लगभग 82 किलोमीटर लंबा है और इसने दक्षिण अमेरिका के सिरे पर केप हॉर्न के चारों तरफ हजारों किलोमीटर की यात्रा से छुटकारा दिलाया है।

10- **सारगैसो सागर :** हालांकि इसे समुद्र या सागर कहा जाता है लेकिन इसकी कोई भूमि सीमा नहीं है। यह पूरी तरह से अटलांटिक महासागर पर स्थित है। सारगैसो सागर को केवल महासागरीय धाराओं द्वारा परिभाषित किया गया है। यह उत्तरी अटलांटिक के उपोष्ण गायरे के भीतर स्थित है। भूरे रंग के सारगैसम नामक समुद्री खर-पतवार (सी-वीड) की उपस्थित के कारण यह क्षेत्र अटलांटिक महासागर के अन्य भागों से अलग है और यही कारण है कि इसे सागैसम सागर भी कहा जाता है।

11- **टाइटैनिक के डूबने का स्थान :** यह उत्तरी अटलांटिक महासागर में स्थित है और यह न्यूफाउंडलैंड, कनाडा से लगभग 650 किलोमीटर दक्षिण में है।

12- **जिब्राल्टर जलसंयोजी (स्ट्रेट ऑफ जिब्राल्टर) :** यह भूमध्य सागर और अटलांटिक महासागर को जोड़ने वाला एक संक्रीर्ण अभिमुख (ओपनिंग) है। यह 58 किलोमीटर लंबा है और पॉइंट मार्रोक्वी (स्पेन) और पॉइंट साइरेस (मोरक्को) के बीच इसकी चौड़ाई 13 किलोमीटर है।

समुद्र विज्ञान संबंधी अध्ययनों के लिए पिछले वर्षों के दौरान विकसित हुए कुछ उपकरण :

1- **समुद्र-निमज्जन गोला (बैथीस्फिअर) :** यह खिड़की के साथ एक मोहरबंद लोहे का गोला है और इसे एक जहाज से केबल के सहारे उतारा जाता है। इसका उपयोग समुद्र की गहराई के मानव अवलोकन के लिए किया जाता है। अमेरिकी प्राणीविज्ञानी विलियम बीबे और अमेरिकी इंजीनियर ओटिस बर्टन द्वारा निर्मित बैथीस्फिअर ने वर्ष 1930 में गोता लगाया और 400 मीटर की गहराई तक पहुंचा।

2- **वितलयान (बैथीस्केप) :** यह स्वचालित वाहन है जिसका उपयोग गहरे समुद्र में गोता

केप ऑफ गुड होप का एक दृश्य (स्रोत : nationalgeographic.org)

लगाने के लिए किया जाता है। बैथीस्कोप का निर्माण पहली बार वर्ष 1946 से 1948 के दौरान ऑगस्टे पिकार्ड द्वारा किया गया था। वर्ष 1960 में ट्राइगस्टे नामक बैथीस्केप ऑगस्टे पिकार्ड के पुत्र जैक्स पिकार्ड और एक अमेरिकी नौसेना अधिकारी डॉन वॉल्श को पृथ्वी की सतह के सबसे गहरे स्थान चैलेंजर डीप में ले गया।

3- **करंट मीटर :** करंट मीटर प्रवाह माप के लिए एक समुद्र विज्ञान उपकरण प्रवाह का मापन यांत्रिक झुकाव, ध्वनि या विद्युत साधनों द्वारा किया जाता है। वर्तमान में कई प्रकार के करंट मीटर उपयोग में हैं। यूएस कॉर्प्स ऑफ इंजीनियर के. विलियम गन प्राइस ने वर्ष 1882 में एक करंट मीटर का आविष्कार किया, जिसे प्राइस टाइप करेंट मीटर के रूप में जाना जाता है और उन्होंने वर्ष 1885 में अपने आविष्कार के लिए यूएस पेटेंट प्राप्त किया। एकमैन करंट मीटर का आविष्कार समुद्री विज्ञानी वैगस वालफ्रिड एकमैन ने वर्ष 1903 में किया था।

4- **अपवाही बोतल (ड्रिफ्ट बॉटल) :** इन सरल उपकरणों का उपयोग सदियों से महासागरीय धाराओं का अध्ययन करने के लिए किया जाता रहा है। अपवाही बोतल वैज्ञानिक उपकरणों की सबसे सरल इकाइयों में से एक है। यह जलरुद्ध (वॉटर टाइट) ढक्कन की एक खाली जांच की बोतल होती है। बोतल के अंदर एक लिखित सूचना डाली जाती है जिससे यह पता चल जाएगा कि समुद्र में इस बोतल को डालने वाले संबंधित व्यक्ति से कैसे संपर्क किया जाए।

5- **प्रतिध्वनि गभीरतामापी (इको साउंडर) :** यह उपकरण परिवर्तित ध्वनि तरंगों का उपयोग करके पानी के नीचे की वस्तुओं के बारे में पता लगाता है। परिवर्तित सिग्नल के संचरण और प्राप्ति के बीच का समय पानी की गहराई का एक माप है। 22 जुलाई 1913 को जर्मन आविष्कारक अलेक्जेंडर बेहम को इको साउंडिंग यूनिट के आविष्कार के लिए पेटेंट प्रदान किया गया। पहली व्यावसायिक इको साउंडिंग इकाई फेसेंडेन-पैथोमीटर थी, जिसे मर्चेंट्स एंड साइनर ट्रांसपोर्टेशन कंपनी के एस.एस. वर्कशॉप पर स्थापित किया गया।

6- **जैसन-1 :** यह एक उपग्रह अल्टीमीटर (तुंगतामापी) समुद्र विज्ञान मिशन था। इस इस मिशन को 7 दिसम्बर 2001 को नासा, यूएस द्वारा लॉन्च किया गया था और यह 11 वर्षों तक कक्षा में रहा। जैसन-1 मिशन ने पृथ्वी के बर्फ मुक्त महासागर के 95 प्रतिशत से अधिक के सी-लेवल, हवा की गति और लहर की ऊंचाई को मैप किया। इसने महासागरीय परिसंचरण (ओशन सरकुलेशन) के बारे में हमारी समझ को बढ़ाया और मौसम एवं जलवायु पूर्वानुमानों को अधिक सटीक बनाया।

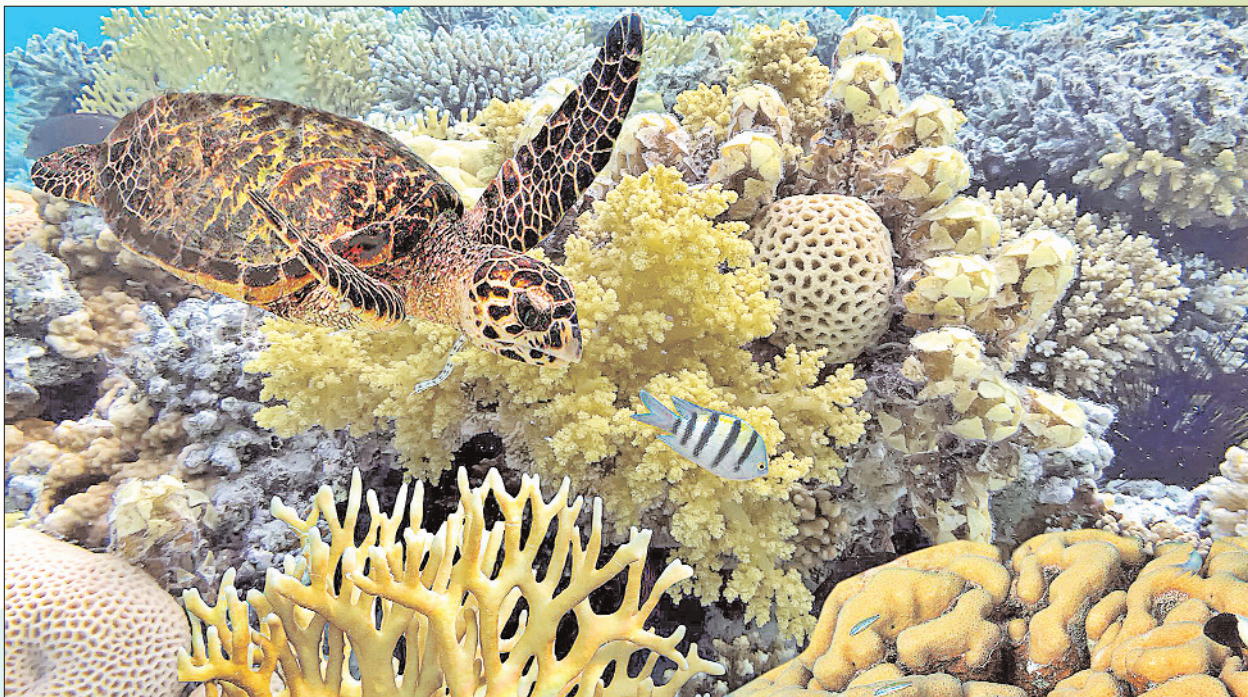
7- **नैन्सेन बोतल :** किसी निश्चित गहराई पर पानी के नमूने एकत्रित करने के लिए इस उपकरण का इस्तेमाल किया जाता है। इसका आविष्कार नार्वेजियन समुद्र विज्ञानी फ्रिटजॉफ नैन्सेन ने वर्ष 1894 में किया था और जिसे अमेरिकी आविष्कारक शेल निस्किन ने और अधिक बेहतर बनाया। उन्नत संस्करण को निस्किम बोतल कहा जाता है और आज पानी के नमूने एकत्रित करने व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

8- **महासागर ध्वनिक टॉमोग्राफी (ओशन एकास्टिक टॉमोग्राफी) :** ज्ञात स्रोत और अभिग्राही स्थान के बीच ध्वनि को यात्रा करने में लगने वाले समय को सटीक रूप से मापन द्वारा यह तकनीक महासागर के विशाल क्षेत्रों में औसत तापमान का पता लगाती है। यह इसलिए संभव होता है क्योंकि ध्वनि की गति में परिवर्तन तापमान के परिवर्तन से संबंधित है। इस तकनीक को पहली बार वर्ष 1979 में दो अमेरिकी समुद्र विज्ञानी वॉल्टर हेनरिक मंक (1917-2019) और कॉर्ल आइजैक वुन्श (1941-) द्वारा प्रस्तावित किया गया था।

9- **सीसैट :** यह पृथ्वी की परिक्रमा करने वाला उपग्रह था जिसे पृथ्वी के महासागरों की बेहतर समझ के लिए डिजाइन किया गया था। यह मिशन 28 जून 1978 को शुरू किया गया था और 10 अक्तूबर 1978 तक संचालित किया गया था।

10- **टॉपेक्स (टीओपीइएक्स)/पॉसीडान :** यह महासागर की सतह स्थलाकृति की मैपिंग करने के लिए अमेरिकी अंतरिक्ष एजेंसी नासा और फ्रांसीसी अंतरिक्ष एजेंसी सीएनईएस का एक संयुक्त मिशन था। यह मिशन वर्ष 1992 में लॉन्च किया गया था और कक्षा में 13 साल से अधिक समय बिताया। इस मिशन ने महासागरीय परिसंचरण और वैश्विक जलवायु पर इसके

महासागरों के बारे में कुछ रोचक तथ्य

1- महासागर से हम अभी भी ज्यादा अनजान हैं। इसके लगभग 5 प्रतिशत भाग का पर्याप्त रूप से पता लगाया जा सका है।
2- पृथ्वी का सबसे ऊंचा जलप्रपात महासागर में है— डेनमार्क स्ट्रेट कैटरैक्ट। यह अटलांटिक महासागर में डेनमार्क स्ट्रेट के पश्चिमी किनारे में स्थित है। इसकी ऊंचाई लगभग 3,505 मीटर है और इसकी प्रवाह दर पांच मिलियन क्यूबिक मीटर प्रति सेंकड से अधिक है।
3- विश्व की सबसे बड़ी पर्वत शृंखला महासागर में है— मिड ओशन रिज।
4- प्रशांत महासागर सबसे गहरा महासागर है और उसकी औसत गहराई है 4,200 मीटर है।
5- पृथ्वी पर जीवन का अधिकांश भाग महासागर में है। महासागर सभी जीवन के लगभग 95 प्रतिशत का घर है।
6- विश्व के महासागरों के केवल पांच प्रतिशत भाग की ही हमें पर्याप्त जानकारी है।
7- महासागर पृथ्वी की सतह का लगभग 71 प्रतिशत भाग कवर करते हैं।
8- अपने सबसे चौड़े स्थान पर प्रशांत महासागर चंद्रमा की तुलना में बहुत अधिक चौड़ा है, चंद्रमा के व्यास से पांच गुना अधिक है।
9- पृथ्वी की सभी ज्वालामुखीय गतिविधियां 70 प्रतिशत से अधिक समुद्र तल पर होती हैं।
10- महासागर ऑक्सीजन का सबसे बड़ा स्रोत हैं।
11- पृथ्वी पर सबसे बड़ा जानवर महासागर में रहता है— ब्लू व्हेल। इसका वजन 200 टन (लगभग 33 हाथियों के बराबर) होता है और लंबाई 30 मीटर तक होती है।
12- अरबों सूक्ष्म पौधे और प्राणी महासागर के पानी में तैरते हैं। उन्हें प्लवक (प्लैंकटन) कहा जाता है। यह सूक्ष्म जीव समुद्री परिस्थितिक तंत्र में एक बड़ी भूमिका निभाते हैं। पादप प्लवक (फाइटो प्लैंक्टन) और प्राणि प्लवक (जू प्लैंक्टन) प्लवक के दो मुख्य प्रकार हैं। पादप प्लवक पृथ्वी पर लगभग आधे प्रकाश संश्लेषण के लिए जिम्मेदार हैं।

ग्रेट बैरियर रीफ का एक दृश्य (स्रोत : nationalgeographic.org)

प्रभाव के बारे में हमारी समझ को बेहतर बनाने में काफी मदद की।

महासागरों पर कुछ पुस्तकें

- *ट्रेड एंड सिविलाइजेशन एंड इंडियन ओशन* द्वारा कीर्ति एन. चौधरी, 1983।
- *द वॉयज ऑफ द बीगल द्वारा चार्ल्स डार्विन।* यह पुस्तक मूल रूप से वर्ष 1839 में प्रकाशित हुई थी और तब से आज तक भाषाओं में इसके कई संस्करण आ चुके हैं।
- *एक्सप्लोरिंग द डीप : द क्वेस्ट ऑफ द अर्थ्स लास्ट फ्रंटियर* द्वारा माइकल जी. वेल्हम, 1994।
- *सी. चेंजः ए मेसज ऑफ द ओशनस* द्वारा सिल्विया अर्ल, 1995।
- *द सी अराउंड अस* (विशेष संस्करण) द्वारा रैचेल कार्सन, 1997।
- *एटलस ऑफ द ओशनः द डीप फ्रंटियर* द्वारा लिल्विया ए. अर्ल और एरिक लिंडस्ट्रॉम, 2001।
- *द इंडियन ओशन* द्वारा माइकल पियर्सन, 2003।
- *द साइलेंट लैंडस्केप* द्वारा रिचर्ड कॉफील्ड, 2003।
- *द वर्ल्ड इज ब्लूः हाउ आवर फेट एंड द ओशन्स आर वन* द्वारा सिल्विया ए. अर्ल, 2009।
- *ओशन करंट द्वारा जॉन स्टील और त्यूरेकियन*, 2010।
- *द ओशन ऑफ लाइफः द फेट ऑफ मैन एंड द सी* द्वारा कैलियम रॉबर्ट्स।
- *लाइफ इन ओशनः द स्टोरी ऑफ ओशनोग्राफर सिल्विया* द्वारा क्लेयर ए निवेला, 2013।
- *वन ओशनः ए गाइड फॉर टीचिंग द ओशन इन ग्रेड 3 टु 8 द्वारा नेशनल जियोग्राफिक*, 2013।
- *द मैरिन वर्ल्ड : ए नेचरल हिस्ट्री ऑफ ओशन* द्वारा फ्रांसेस डिपेर, 2016।
- *द ओशन चर्नः हाउ द इंडियन ओशन शेप्ड ह्यूमन हिस्ट्री* द्वारा संजीव सान्याल, 2016।
- *द ओशनसः ए डीप हिस्ट्री* द्वारा इल्को जे. रोहलिंग, 2017।
- *द सी पावर : द हिस्ट्री एंड जियोपोलिटिक्स ऑफ द वर्ल्ड ओशन्स* द्वारा एडमिरल जेम्स स्टावरिडिस, 2017।
- *द बाउंडलेस सीः ए मन हिस्ट्री ऑफ द ओशन्स* द्वारा डेविड अबुलाफिया, 2019।
- *द एंडलेस नॉवेल्टीज ऑफ द एक्स्ट्राऑर्डिनरी इंटरेस्टः द वॉयज ऑफ एच.एम.एस. चैलेंजर एंड द बर्थ ऑफ मॉडर्न ओशनोग्राफी* द्वारा जे.डी. मैकडॉगल, 2019।
- *एक्सपेडिशन डीप ओशन : द फर्स्ट डिसेंट टू द बॉटम ऑफ फाइव ओशन्स* द्वारा जोश यंग, 2020।

महासागर पृथ्वी पर जीवन को बनाए रखने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, लेकिन हम इनके बारे में बहुत कम जानते हैं। समुद्र का 90 प्रतिशत से अधिक भाग अज्ञात है। यह कहा जा सकता है कि हमारे पास महासागरों के बारे में 5 प्रतिशत से कम लेकिन अच्छी जानकारी है और 10 प्रतिशत के बारे में बहुत कम जानकारी है। एम.एल. बोर्गेस ने अपनी खूबसूरत किताब *बाय द सी : पेंटिंग्स एंड कोट्स* (2015) में लिखा हैः समुद्र की सुंदरता और रहस्य हमारे जीवन को चमत्कारों से भर देता है, जो हमारी कल्पना से परे है।

डॉ. सुबोध महंती
(पूर्व वैज्ञानिक 'जी' और मानद निदेशक, विज्ञान प्रसार),
डी-410, क्रिसेंट, अपार्टमेंट, प्लाट नं-2, सेक्टर-18, द्वारका, नई दिल्ली-110078
ई-मेल : subodhmahanti@gmail.com

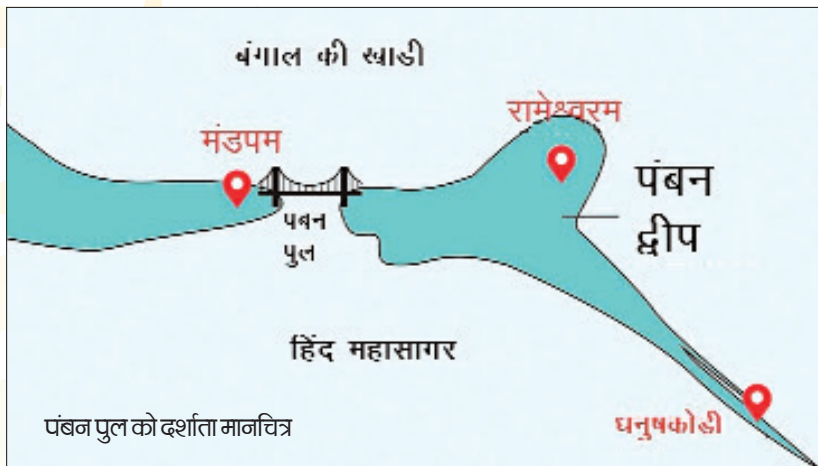
नया पंबन पुल: नीचे समुद्री लहरें, ऊपर रेलगाड़ियां

पूनम त्रिखा

हम सबने कई बार नदियों पर बने पुलों से रेल द्वारा यात्रा की होगी। कल्पना कीजिए आप ऐसी रेल यात्रा कर रहे हैं जहां समुद्री नमकीन हवा बड़ी तेजी के साथ आप तक पहुंच रही है तथा जल का अंतहीन विस्तार ही दिख रहा हो कि तभी एक आश्चर्यजनक विशालकाय स्टील संरचना दिखाई देती है। यही है नया पंबन पुल, जिसकी चर्चा इस लेख में कर रहे हैं। पंबन द्वीप, भारत और श्रीलंका के बीच स्थित है। यह भारतीय राज्य तमिलनाडु के रामनाथपुरम जिले का भाग है। रामेश्वरम और पंबन दोनों विकसित शहरी क्षेत्र हैं और रेल और सड़क द्वारा मुख्य भूमि से जुड़े हैं। पंबन पुल दो समानांतर पुलों को संदर्भित करता है जो भारत की मुख्य भूमि के मंडपम शहर को तमिलनाडु के ही पंबन द्वीप पर रामेश्वरम से जोड़ता है। यह भारत द्वारा पहले कभी बनाए गए किसी भी पुल से अलग है। इस पुल को दोहरी लाइनों (डबल ट्रैक) और उच्च गति की रेलगाड़ी के लिए डिजाइन किया गया है। जिसका उद्घाटन प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी द्वारा इसी वर्ष 6 अप्रैल को किया गया। समुद्र के ऊपर बनाया गया यह रेलवे पुल अतीत और भविष्य को जोड़ता है। यह अब भारत के पहले ऊर्ध्वाधर-लिफ्ट रेल समुद्री पुल के रूप में प्रभावशाली इंजीनियरिंग चमत्कार का घर है। प्रतिष्ठित लेकिन पुराने पड़ चुके 110 साल पुराने पंबन पुल की जगह लेने वाली यह नई संरचना सिर्फ धातु और बोल्टों से बनी संरचना मात्र नहीं है, बल्कि यह इस बात का प्रतीक है कि इतिहास और प्रगति किस तरह एक साथ चल सकते हैं।

पबन पुल को दर्शाता मानचित्र

ऊर्ध्वाधर लिफ्ट समुद्री पुल

एक ऐसे पुल की कल्पना करें जिसका उपयोग रेल समुद्र पार जाने के लिए करें और उसी पुल के नीचे से जब आवश्यकता हो तो बड़ी नाव भी उसी क्षेत्र से गुजर सके। ऐसी ही परिस्थिति को ध्यान में रख कर ही एक ऐसे पुल का निर्माण किया गया है जिसे ऊर्ध्वाधर लिफ्ट समुद्री पुल (वर्टिकल-लिफ्ट रेलवे सी ब्रिज) कहा गया है जो कि एक विशेष प्रकार का पुल है जो बीच में से ऊपर उठ सकता है, ठीक वैसे ही जैसे एक लिफ्ट ऊपर जाती है, ताकि बड़े पानी के जहाज सुरक्षित रूप से उसके नीचे से गुजर सकें। एक बार जहाज के गुजर जाने के बाद, पुल वापस नीचे आ जाता है ताकि रेल अपनी यात्रा जारी रख सके। यह चलता-फिरता पुल है जो रेल और नावों दोनों को एक-दूसरे के रास्ते में आए बिना अपने रास्ते पर जाने में मदद करता है। देश में अपनी तरह का यह पहला और दुनिया में दूसरा पुल है।

विरासत से आधुनिकता तक

मूल पंबन पुल अपने समय की एक उपलब्धि थी। जिसका उद्घाटन वर्ष 1914 में किया गया था। पुराना पुल अब आधुनिक परिवहन की मांगों को पूरा नहीं कर सकता था। यातायात में बढ़ोतरी के साथ-साथ, तेज और सुरक्षित संचार (कनेक्टिविटी) की जरूरत ने सरकार को एक नए ढांचे की कल्पना करने के लिए प्रेरित किया। यह तीर्थयात्रियों और व्यापारियों को रामेश्वरम के पावन द्वीप से जोड़ने वाली गौरवशाली जीवन रेखा के रूप में खड़ा था। लेकिन वर्षों से कार्य कर रहे इस पुराने पुल को समय और ज्वार ने इसकी क्षमता खत्म कर दी। कठोर समुद्री परिस्थितियां, तेज हवाएं और नमक से भरी हवा ने इसे अपनी उम्र की सीमाओं से पार तक पहुंचा दिया। इसीलिए एक नए, मजबूत और स्मार्ट पुल के विचार ने जन्म लिया। एक अत्याधुनिक समुद्री पुल का निर्माण जरूरी था, जो बढ़ते यातायात की मात्रा को समायोजित कर सके, स्थायित्व सुनिश्चित कर सके और समुद्री नौवहन को सुगम बना सके। नए पंबन पुल की कल्पना क्षेत्रीय संपर्क और आर्थिक विकास को बढ़ाने का मार्ग प्रशस्त करने के लिए की गई।

पुराने पुल से लगभग 27 मीटर उत्तर में अब इसका शक्तिशाली समकक्ष खड़ा है, जो समुद्र में 2.07 किलोमीटर तक फैला हुआ है। यह पुराने पुल से 3 मीटर ऊंचा है। इस पुल को जो चीज वास्तव में खास बनाती है, वह है इसका 72.5 मीटर लंबा वर्टिकल लिफ्ट स्पैन, जो भारतीय रेलवे के लिए पहली बार है। इसका अर्थ

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी पंबन पुल का उद्घाटन करते हुए

है कि जब कोई जहाज इस पुल के नीचे से गुजरना चाहता है, तो पुल का केंद्रीय भाग 17 मीटर ऊपर उठ सकता है, जिससे बड़े पानी के जहाज आसानी से गुजर सकते हैं। यह पुल के एक टुकड़े को आसमान में तैरते हुए देखने जैसा है। इसे बनाने में कड़ी कठिनाइयों का सामना करना पड़ा। इंजीनियरों को अशांत जल, मुश्किल हवाओं और समुद्र के गहरे तल से निपटना पड़ा, प्रत्येक वस्तु की बड़ी गहनता से गणना करके परीक्षण किए गए। इतनी कठिन समुद्री परिस्थितियों के कारण सामग्री को भी अत्यधिक सावधानी से भेजा गया व जोड़ा गया। नया पुल न केवल स्मार्ट है, बल्कि संधारणीय भी है। इसकी नींव 330 से अधिक विशाल पाइलों (पुलों का आधार) से गहरी रखी गई है, इसकी संरचना (फ्रेम) स्टेनलेस स्टील से सुदृढता से बनाई गई है और समुद्र के नमकीन पानी से बचने के लिए इस पर विशेष समुद्री प्रतिरोधी कोटिंग की गई है। पुराना पुल वर्ष 2022 में जंग लगने की वजह से ही बंद कर दिया गया था। नए पुल को भविष्य को ध्यान में रखकर बनाया गया है। यह वर्तमान में रेलवे ट्रैक का समर्थन करता है, लेकिन इसकी नींव दो रेलवे ट्रैक के लिए पर्याप्त मजबूत है, जो कि आने वाले समय के लिए भी तैयार है। इस समुद्री पुल का निर्माण रेल विकास निगम लिमिटेड (आरवीएनएल) ने 535 करोड़ रुपए की लागत से किया है। जिसका अपेक्षित जीवनकाल 58 साल तक बताया जा रहा है।

नए पंबन पुल के लाभ

आधुनिक पुल अधिक यातायात को समायोजित करेगा।

यातायात में कम समय लगेगा

समुद्री क्षेत्र में सुगम परिवहन की सुविधा।

क्षेत्रीय परिवहन और आर्थिक विकास को बढ़ावा मिलेगा।

पंबन पुल के लाभ

सुरक्षा और पर्यावरण संबंधी विशेषताएं

नए पंबन पुल की भव्यता के पीछे, चुपचाप काम करने वाली स्मार्ट प्रौद्योगिकी छिपी हुई है। सुरक्षित रेल संचालन के लिए तेज हवाएं चुनौती बनती हैं। इस क्षेत्र में अक्तूबर से फरवरी के बीच तेज हवाएं चलती हैं। तेज हवा की चुनौती से निपटने के लिए रेलवे ने एक वायु वेग निगरानी सिस्टम तैयार किया है। जिसके अंतर्गत तीन-कप एनीमोमीटर कार्य करता है जो कि लगातार हवा की गति पर नजर रखता है। एनीमोमीटर, एक उपकरण है जिसका उपयोग हवा की गति को मापने के लिए किया जाता है। इसमें तीन या चार कप होते हैं जो एक ऊर्ध्वाधर धुरी पर लगे होते हैं, और जब हवा बहती है, तो वे घूमते हैं। कप की गति को मापकर एनीमोमीटर हवा की गति का पता लगाता है। यदि हवा की गति 58 किलोमीटर प्रति घंटे से अधिक हो जाती है, तो इसका स्वचालित लाल सिग्नल जल जाता है और सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए रेल की आवाजाही दोनों तरफ (मंडपम और रामेश्वरम) से रुक जाएगी। इसके साथ ही एक प्रणाली और कार्य कर रही है जो हवा की नमी को स्वच्छ पेयजल में परिवर्तित करती है जिसे समुद्र में बने नियंत्रण कक्ष में कार्यरत कर्मचारियों के लिए उपलब्ध कराया जाता है।

इस पुल का इंजीनियरिंग की दृष्टि से महत्त्व के साथ-साथ इसका गहरा सांस्कृतिक महत्त्व भी है। इस पुल के शुरू होने से जहां पानी के जहाज के द्वारा होने वाले व्यापार को बढ़ावा मिलेगा, वहीं इसके कारण पर्यटन को भी बढ़ावा मिलेगा। पंबन पुल रामेश्वरम जाने वाले तीर्थयात्रियों के लिए तेज और सुरक्षित यात्रा प्रदान करता है। स्थानीय लोगों के लिए, यह पुल बेहतर यातायात और आर्थिक संपन्नता को बढ़ाने का अवसर प्रदान करेगा तथा शेष भारत के लिए, यह गर्व की याद दिलाता रहेगा कि हम ऐसा पुल बना कर कुछ अच्छा और नया कर सकते हैं जिसने वैश्विक मंच पर भारतीय इंजीनियरिंग को एक नई जगह दिलाई है। तो अगली बार जब आप मंडपम से रामेश्वरम के लिए रेल में सवार हों, तो समुद्री हवा को अपने साथ एक पल के लिए चिंतन में ले जाने दें। जब आप नए पंबन पुल को पार करेंगे तो आप यह महसूस कर पाएंगे कि लहरों के नीचे कितने लोगों की मेहनत छिपी है और उसके ऊपर उनका भारत के भविष्य के लिए किया गया वादा। यह पुल केवल इंजीनियरिंग का चमत्कार नहीं है। यह लोगों, संस्कृति और सपनों को जोड़ता है। पुल अपने चारों ओर फैली सुंदरता एवं खामोश ताकत से हमें याद दिलाता रहेगा कि प्रगति केवल नए निर्माण के बारे में नहीं है, बल्कि पुराने का सम्मान करना और उसे गर्व के साथ आगे ले जाना भी है क्योंकि पुराने पुल ने भी बहुत साथ दिया और आज नया पंबन पुल खड़ा है। इस रेल से यात्रा करिए जिसका अनुभव ही अलग होगा, क्योंकि इसके दृश्य ही अपने आप में अद्भुत है।

पूनम त्रिखा
ए-1063 जी डी कॉलोनी,
मयूर विहार फेस-3 दिल्ली-110096
ई-मेल : poonamtrikha98@gmail.com

विविधा

दूध धारा: भारत की पहली एवं दूसरी श्वेत क्रांति

डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी

एक तरल आहार के रूप में जाने जाने वाले दूध में मानव शरीर के लिए सभी आवश्यक तत्व, जैसे कि प्रोटीन, कार्बोहाइड्रेट, विटामिन, खनिज और वसा आदि मौजूद होते हैं। आइरन को छोड़कर सभी महत्त्वपूर्ण पोषक तत्वों की मौजूदगी के कारण दूध को वैज्ञानिक रूप से एक संपूर्ण आहार माना जाता है। दूध को वैश्विक रूप से मान्यता प्रदान करने के लिए संयुक्त राष्ट्र के खाद्य और कृषि संगठन (फूड एंड एग्रीकल्चरल ऑर्गेनाइजेशन–एफएओ) ने वर्ष 2001 से 1 जून को विश्व दुग्ध दिवस (वर्ल्ड मिल्क डे–डब्ल्यूएमडी) की शुरुआत की। 1 जून की तारीख इसलिए चुनी गई क्योंकि कई देश इस दिन के आस-पास पहले से ही दुग्ध दिवस मना रहे थे। विश्व दुग्ध दिवस का उद्देश्य दुग्ध उद्योग को बढ़ावा देने के साथ-साथ विश्व के सभी देशों के लोगों को डेयरी उद्योग के बारे में जागरूक करना और दूध से होने वाले लाभों के बारे में लोगों को बताना है।

विश्व दुग्ध दिवस का महत्त्व

वैश्विक आहार के रूप में दूध के पोषण को महत्त्व प्रदान करने के लिए विश्व दुग्ध दिवस एक महत्त्वपूर्ण दिवस है। लोगों को दूध से होने वाले स्वास्थ्य लाभों के बारे में बताने का यह दिवस एक महत्त्वपूर्ण अवसर प्रदान करता है। विश्व दुग्ध दिवस का उद्देश्य डेयरी उद्योग को समर्थन करना भी है। गौरतलब है कि डेयरी उद्योग कई देशों की अर्थव्यवस्था का एक महत्त्वपूर्ण हिस्सा है। यह किसानों से लेकर प्रसंस्करण (प्रोसेसिंग) और वितरण में शामिल लाखों लोगों को रोजगार और आजीविका प्रदान करता है। एफएओ के अनुसार, विश्व के एक अरब से अधिक लोगों की आजीविका डेयरी उद्योग से चलती है तथा विश्व के छह अरब से अधिक लोग डेयरी उत्पादों का उपयोग करते हैं।

विश्व दुग्ध दिवस का वैश्विक खाद्य सुरक्षा में भी महती योगदान है। विश्व दुग्ध दिवस सभी के लिए दुग्ध पदार्थों तक पहुंच सुनिश्चित करने हेतु लोगों को जागरूक करने का काम भी करता है। विश्व दुग्ध दिवस का उद्देश्य डेयरी फॉर्मिंग में संधारणीयता की संकल्पना को बढ़ावा देना भी है ताकि पशु कल्याण सुनिश्चित करते हुए दुग्ध उत्पादन के पर्यावरणीय प्रभाव को कम किया जा सके।

राष्ट्रीय दुग्ध दिवस

विश्व दुग्ध दिवस तो वैश्विक रूप से मनाया जाने वाला दिन है, लेकिन हनारे देश में राष्ट्रीय दुग्ध दिवस (नेशनल मिल्क डे–एनएमडी) भी मनाया जाता है। वर्गीस कुरियन, जिन्हें देश में श्वेत क्रांति लाने के लिए जाना जाता है तथा जिन्हें 'मिल्कमैन ऑफ इंडिया' का खिताब भी दिया जाता है, की 26 नवम्बर को पड़ने वाली जयंती पर ही इस दिवस को मनाया जाता है। केरल के कालीकट (अब कोझीकोड) में 26 नवम्बर 1921 को एक संपन्न सीरियाई ईसाई परिवार में जन्में वर्गीस कुरियन ने देश में दूध की उपलब्धता इतनी बढ़ा दी कि भारत विश्व का सर्वाधिक दुग्ध उत्पादक देश बन गया। राष्ट्रीय दुग्ध दिवस की शुरुआत 26 नवम्बर 2014 को हुई। गौरतलब है कि श्वेत क्रांति, जिसे ऑपरेशन फ्लड के नाम

भारत में श्वेत क्रांति के जनक वर्गीस कुरियन (26 नवम्बर 1921 -9 सितम्बर 2012)

वर्गीस कुरियन

कैसे मनाया जाता है विश्व दुग्ध दिवस

इस दिन विश्वभर में विभिन्न गतिविधियों को अंजाम दिया जाता है। अनेक देशों में इस दिन स्कूलों और कॉलेजों में जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जाते हैं। इस दिन दुग्ध मेलों का भी आयोजन किया जाता है, जिनमें विभिन्न प्रकार के डेयरी उत्पादों को प्रदर्शित किया जाता है। इसके अलावा विश्व दुग्ध दिवस के दिन सोशल मीडिया के जरिए विभिन्न प्रकार के पोस्ट और हैशटैग्स आदि के माध्यम से लोगों को दूध से होने वाले लाभों के बारे में जागरूक बनाने का प्रयास भी किया जाता है। हर वर्ष 1 जून को मनाए जाने वाले विश्व दुग्ध दिवस की एक थीम भी होती है। इस वर्ष की थीम है–'डेयरी की शक्ति का जश्न मनाना' (टू सेलिब्रेट द पावर ऑफ डेयरी। वर्ष 2024 की थीम थी–'विश्व को पोषण देने के लिए डेयरी की अहम भूमिका'।

त्रिभुवनदास किशीभाई पटेल (12 अक्तूबर 1903-3 जून 1994), जिन्हें भारत में दुग्ध सहकारी आंदोलन के जनक के रूप में जाना जाता है

से भी जाना जाता है, को 13 जनवरी 1970 को लॉन्च किया गया था। आइए, वर्गीस कुरियन, जिन्हें श्वेतक्रांति के जनक या वास्तुकार की संज्ञा भी दी जाती है, के सफर पर एक नजर डालते हैं।

श्वेत क्रांति के जनक वर्गीस कुरियन

बचपन से ही पढ़ाई में मेधावी कुरियन ने वर्ष 1940 में मद्रास यूनिवर्सिटी के लोयोला कॉलेज से बी-एस. सी. की उपाधि प्राप्त की। फिर वर्ष 1943 में मद्रास यूनिवर्सिटी के जी. सी. इंजीनियरिंग कॉलेज से उन्होंने मैकेनिकल इंजीनियरिंग में स्नातक की उपाधि ली। इसके बाद वह जमशेदपुर चले गए, जहां टिस्को (टाटा स्टील लिमिटेड) में उन्होंने काम किया। उन्होंने बेंगलोर (अब बेंगलुरु) इंस्टिट्यूट ऑफ एनिमल हसबेंडरी एंड डेयरी में नौ महीने तक पढ़ाई की और फिर भारत सरकार की तरफ से छात्रवृति प्राप्त कर अमेरिका चले गए। वहां जाकर मिशिगन स्टेट यूनिवर्सिटी से वर्ष 1948 में उन्होंने मैकेनिकल इंजीनियरिंग में स्नातकोत्तर (मास्टर) की उपाधि (डिग्री) हासिल की। इस उपाधि के लिए उन्होंने डेयरी फॉर्मिंग को एक विषय के रूप में लिया था। वर्ष 1949 में वह भारत लौटे। 13 मई 1949 को वह गुजरात राज्य के आणंद पहुंचे। दरअसल, एक सरकारी कर्मचारी के रूप में डेयरी का प्रबंधन संभालने के लिए कुरियन आणंद चले गए थे। वहां उनकी मुलाकात त्रिभुवनदास किशीभाई पटेल से हुई। 22 अक्तूबर 1903 को जन्में गांधीवादी विचारधारा रखने वाले पटेल, जिन्हें देश के दुग्ध सहकारी आंदोलन के जनक के रूप में जाना जाता है, वर्ष 1946 से ही सहकारी की संकल्पना से जुड़े थे। आणंद के खेड़ा जिले में उन्होंने उसी वर्ष खेड़ा जिला सहकारी दुग्ध उत्पादक संघ लिमिटेड (खेड़ा डिस्ट्रिक्ट को-ऑपरेटिव मिल्क प्रोड्यूसर्स यूनियन लिमिटेड–केडीसीएमपीयूएल) के अंतर्गत पांच गांवों के मुट्ठी भर किसानों को लेकर एक सहकारी समिति का गठन किया था। दरअसल, यह सहकारी समिति उन्होंने पोलसन डेयरी, जिसे एक पारसी सज्जन चलाते थे, द्वारा किसानों पर बिचौलियों से होने वाले शोषण के खिलाफ खोली थी। वर्ष 1948 के अंत तक इस सहकारी समिति में किसानों की संख्या बढ़कर 432 हो गई थी। वर्ष 1949 में जब त्रिभुवनदास पटेल की भेंट कुरियन से हुई तो उन्हें नौकरी छोड़ देने की बात उन्होंने कही। त्रिभुवनदास के कहने पर कुरियन ने सरकारी नौकरी छोड़ दी और वह उनकी सहकारिता समिति (जिसका नाम बाद में अमूल, जो आणंद मिल्क यूनियन लिमिटेड का संक्षिप्तीकरण है, पड़ा; गौरतलब है कि अमूल

त्रिभुवनदास पटेल (बीच में) के साथ वर्गीस कुरियन; सबसे दाएं में हरिचंद मेघा डलाया, जिन्हें भैंस के दूध को सुखाकर पाउडर बनाने वाले फुहार-शुष्कक (स्प्रे-ड्रायर) नामक उपकरण बनाने के लिए जाना जाता है

नाम संस्कृत के अमूल्य से लिया गया है, जिसका अर्थ है अनमोल) से जुड़ गए। उन दिनों केवल गाय के दूध से ही पाउडर बनाने की तकनीक उपलब्ध थी। कुरियन को भैंस के दूध से पाउडर बनाने का विचार कौंधा। लेकिन सोचना जितना आसान था, इसे कार्यरूप में अंजाम देना उतना ही कठिन था। इस बीच कुरियन ने न्यूजीलैंड का

आणंद के खेड़ा जिले में खेड़ा जिला सहकारी दुग्ध उत्पादन संघ लिमिटेड (केडीसीएमपीयूएल), जिसे त्रिभुवनदास पटेल ने वर्ष 1946 में स्थापित किया था

दौरा किया। लौटकर स्वदेश आए तो भैंस के दूध से पाउडर बनाने के कार्य में जुट गए। न्यूजीलैंड जाकर इस बारे में थोड़ी प्रौद्योगिकी का ज्ञान तो उन्हें अवश्य हुआ था, लेकिन फिर भी सफलता मिलती नजर नहीं आ रही थी। लेकिन निश्चय के धनी कुरियन अपने काम में शिद्दत से लगे रहे। अपने अनुभव और इंजीनियरिंग कौशल का प्रयोग कर पाउडर बनाने में उन्हें अंततः सफलता मिल ही गई। नवम्बर 1954 में स्वतंत्र भारत के प्रथम राष्ट्रपति श्री राजेंद्र प्रसाद ने भैंस के दूध से पाउडर बनाने के डेयरी संयंत्र की नींव रखी। इसके महज 11 महीने बाद, अक्तूबर 1955 में देश के तत्कालीन प्रधानमंत्री श्री जवाहरलाल नेहरू ने इस डेयरी संयंत्र को राष्ट्र को समर्पित किया। इस डेयरी संयंत्र की स्थापना बहुत बड़ी कामयाबी थी क्योंकि इससे पहले दुग्ध उत्पादकों से जितना दूध लिया जाता था और पाश्चरीकरण के बाद जितना बिक जाता था, उसके अलावा बचा हुआ दूध बर्बाद हो जाता था। इस तरह भैंस के दूध से पाउडर बनाने की तकनीक ने अमूल के लिए राजस्व प्राप्ति में एक बड़ी महती भूमिका निभाई।

वर्ष 1964 में अमूल ने एक नए जमाने का पशु चारा संयंत्र बनाया। इसके उद्घाटन के लिए तत्कालीन प्रधानमंत्री श्री लालबहादुर शास्त्री को आमंत्रित किया गया था। शास्त्री अमूल की कार्य करने की प्रणाली को देखकर इतने प्रभावित हुए कि एक दिन के कार्यक्रम को उन्होंने आगे बढ़ा दिया। अमूल की कार्यशैली को देखने-समझने के अलावा वह लगभग सभी सहकारी समितियों में भी घूमे और जाना कि अमूल किस तरह से उनसे दूध लेता है। यह भी जानकर शास्त्री खुश हुए कि अमूल किस तरह से किसानों को लाभ पहुंचा रहा है।

कुरियन से प्रभावित होकर वर्ष 1965 में लालबहादुर शास्त्री ने एक महत्त्वपूर्ण कदम उठाया। उन्होंने संसद के एक अधिनियम से राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (नेशनल डेयरी डेवलपमेंट बोर्ड– एनडीडीबी) का गठन करवाया तथा कुरियन को इसका अध्यक्ष बनाया। साथ ही एनडीडीबी की आर्थिक गतिविधियों के संचालन के लिए भारतीय डेयरी निगम (इंडियन डेयरी कॉरपोरेशन– आईडीसी) का गठन भी किया गया। बाद में, अक्तूबर 1987 में आईडीसी का विलय एनडीडीबी में कर दिया गया। वर्ष 1969 में एनडीडीबी ने विश्व बैंक से ऋण मांगा। जब विश्व बैंक के प्रतिनिधि भारत आए तो कुरियन ने उनसे कहा, "पैसे दीजिए और भूल जाइए।" ताज्जुब कि ऋण की मंजूरी देते समय विश्व बैंक ने कोई भी शर्त नहीं रखी। 13 जुलाई 1970 को यूनाइटेड नेशन डेवलपमेंट प्रोग्राम (यूएनडीपी) और फूड एंड एग्रीकल्चरल ऑर्गेनाइजेशन (एफएओ) के प्रौद्योगिक सहयोग से श्वेत क्रांति या ऑपरेशन फ्लड को लॉन्च किया गया। वर्गीस कुरियन ने जिस श्वेत क्रांति की शुरुआत की थी, आखिर उसकी जरूरत क्या थी।

नवम्बर 1954 में, स्वतंत्र भारत के प्रथम राष्ट्रपति श्री राजेंद्र प्रसाद ने आणंद के खेड़ा जिले जाकर भैंस के दूध से पाउडर बनाने के संयंत्र की नींव रखी

क्यों जरूरी थी श्वेत क्रांति

स्वतंत्रता प्राप्ति के बाद देश के ग्रामीण क्षेत्रों का विकास बहुत जरूरी था क्योंकि फसल उत्पादन के साथ दुग्ध उत्पादन में भी देश पिछड़ रहा था। दूध और डेयरी के उत्पादों को विदेश से आयात करने पर देश पर आर्थिक बोझ बढ़ रहा था। इसके मद्देनजर, भारत सरकार ने डेयरी क्षेत्र में नीतियों में बड़े परिवर्तन करते हुए दुग्ध उत्पादन में आत्मनिर्भरता की ओर कदम बढ़ाया। लेकिन भारत में दुग्ध उत्पादन को बढ़ाने में श्वेत क्रांति के आगाज से कुरियन ने ही महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। श्वेत क्रांति, दुग्ध क्रांति या ऑपरेशन फ्लड को तीन चरणों में अंजाम दिया गया। आइए, इन चरणों के बारे में थोड़ा विस्तार से चर्चा करते हैं।

स्थापना एवं विकासः पहला चरण (जुलाई 1970-1980)

करीब दस वर्ष तक चले श्वेत क्रांति के पहले चरण का उद्देश्य देश के दस राज्यों में 18 भंडार गृहों (मिल्क शेड्स) को लगाना था। ये सभी मिल्क शेड चार बड़े शहरों (दिल्ली, मुंबई, कोलकाता और चेन्नई) के बाजारों से जुड़े थे। इस चरण के अंत तक 13,000 गांवों में डेयरी सहकारी समितियां विकसित हो चुकी थीं, जिनमें 15,000 किसान शामिल थे। गौरतलब है कि विश्व खाद्य कार्यक्रम के माध्यम से यूरोपीय संघ (तत्कालीन यूरोपीय आर्थिक समुदाय– ईईसी) द्वारा दिए गए स्किम्ड मिल्क पाउडर और बटर ऑइल की बिक्री से इस चरण के

अक्तूबर 1955 में, स्वतंत्र भारत के प्रथम प्रधानमंत्री श्री जवाहरलाल नेहरू ने आणंद के खेड़ा जिले जाकर भैंस के दूध से पाउडर बनाने के संयंत्र को राष्ट्र के नाम समर्पित किया

लिए धन जुटाने में मदद मिली थी।

विस्तार और आत्मनिर्भरताः दूसरा चरण (1981-1985)

पांच साल तक चले इस चरण का उद्देश्य पहले चरण को ही आगे बढ़ाते हुए कर्नाटक, राजस्थान और मध्यप्रदेश जैसे अन्य राज्यों में भी डेयरी विकास कार्यक्रम को अंजाम देना था। इस चरण के दौरान भंडार गृहों यानी मिल्क शेडों की संख्या 18 से बढ़कर 136 हो गई थी। इस चरण के अंत (वर्ष 1985) तक 42,50,000 दुग्ध उत्पादकों के साथ 43,000 गांवों की सहकारी समितियों को आत्मनिर्भर बनाया गया।

सतत विकास और व्यावसायीकरणः तीसरा चरण (1985-1996)

करीब ग्यारह साल तक चले श्वेत क्रांति के तीसरे चरण में दूध के अतिरिक्त उत्पादन के भंडारण और खरीद के लिए आवश्यक बाजार

वर्ष 1964 में तत्कालीन प्रधानमंत्री श्री लालबहादुर शास्त्री ने आणंद के खेड़ा जिले जाकर नए जमाने के पशु चारा संयंत्र का उद्घाटन किया

देश में दूसरी श्वेत क्रांति का आगाज

भारत के डेयरी सहकारी क्षेत्र में गुणात्मक बदलाव लाने की दिशा में एक बड़ा कदम उठाते हुए केंद्रीय गृह एवं सहकारी मंत्री श्री अमित शाह ने 19 सितम्बर 2024 को दूसरी श्वेत क्रांति यानी श्वेत क्रांति 2.0 का शुभारंभ किया। इसके अंतर्गत पांच वर्षों की अवधि (वर्ष 2024–29) में 56,586 नई डेयरी समितियों और दूध एकत्रीकरण केंद्रों की स्थापना की जाएगी। इनमें ऐसे गांवों को शामिल किया गया है, जहां अभी डेयरी समितियां नहीं बन पाई हैं। लगभग साढ़े पांच दशक के अंतराल पर प्रारंभ दूसरी श्वेत क्रांति (प्रथम श्वेत क्रांति वर्ष 1970 में हुई थी) के अंतर्गत पशुपालन, दुग्ध उत्पादन, संग्रहण एवं निर्यात पर ध्यान केंद्रित किया जाएगा। अभी देश में 1,59,000 से अधिक गांवों में डेयरी से जुड़ी सहकारी समितियां क्रियाशील हैं। इनके जरिए प्रतिदिन औसतन 590 लाख किलोग्राम दूध की खरीद होती है। अगले पांच वर्षों की अवधि में, इसे 50 प्रतिशत बढ़ाकर लगभग 1,000 लाख किलोग्राम किया जाना है। गौरतलब है कि दुग्ध उत्पादन में अभी देश में प्रतिवर्ष लगभग 6 प्रतिशत की दर से वृद्धि हो रही है, जिसे बढ़ाकर 9 प्रतिशत तक किए जाने की योजना है।

राष्ट्रीय गोकुल मिशन

वर्गीस कुरियन के भगीरथ प्रयासों से देश में आई श्वेत क्रांति के कारण दुग्ध एवं दुग्ध पदार्थों के उत्पादन में इतनी अपूर्व वृद्धि हुई कि भारत विश्व का सबसे बड़ा दुग्ध उत्पादक देश बन गया। गौरतलब है कि जहां वर्ष 1950–51 में देश में दुग्ध उत्पादन 1.7 करोड़ टन और साठ के दशक में लगभग दो करोड़ टन था, वहीं वर्ष 2011–12 में यह बढ़कर 12.2 करोड़ टन हो गया। वर्ष 2014–15 में दुग्ध उत्पादन 14.63 करोड़ टन के मान को जा पहुंचा। वर्ष 2022–23 में यह बढ़कर 23.1 करोड़ टन जबकि वर्ष 2023–24 में यह 23.9 करोड़ टन हो गया। इसका सबसे बड़ा श्रेय श्वेत क्रांति को जाता है। श्वेत क्रांति के जरिए कुरियन ने जो रास्ता दिखा था, वह वहीं पर नहीं थमा। देश में श्वेत क्रांति की शुरुआत 13 जुलाई 1970 को हुई थी। केंद्र सरकार ने 28 जुलाई 2014 को राष्ट्रीय गोकुल मिशन (आरजीएम) की शुरुआत की। इस मिशन को वर्ष 2014–15 से वर्ष 2016–17 तक 500 करोड़ रुपए के शुरुआती फंड के साथ लॉन्च किया गया था। वर्ष 2019 के बजटीय प्रावधान में इस योजना के लिए आवंटन को बढ़ाकर 750 करोड़ रुपए कर दिया गया। बाद में 15वें वित्त आयोग (वर्ष 2021–22 से वर्ष 2025–26) के दौरान राष्ट्रीय पशुधन विकास योजना के अंतर्गत बजट परिव्यय को बढ़ाकर 2400 करोड़ रुपए किया गया। स्वदेशी गायों के संरक्षण, गोजातीय नस्लों के विकास को वैज्ञानिक तरीके से प्रोत्साहित करना, उनमें होने वाली बीमारियों पर लगाम लगाना, उत्पादकता तथा किसान की आय में वृद्धि करना इस मिशन के मुख्य उद्देश्यों में शामिल हैं। ग्रामीण अर्थव्यवस्था को मजबूत करने तथा ग्रामीण किसानों के लिए डेयरी फॉर्मिंग को अधिक आकर्षक बनाना भी इस मिशन का एक और महत्वपूर्ण उद्देश्य है।

संशोधित राष्ट्रीय गोकुल मिशन

प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी की अध्यक्षता में केंद्रीय मंत्रिमंडल ने 19 मार्च 2025 को संशोधित राष्ट्रीय गोकुल मिशन को मंजूरी दी। 15वें वित्त आयोग (वर्ष 2021–22 से वर्ष 2025–26) के दौरान आवंटित किए गए 2,400 करोड़ रुपए के बजट में संशोधित आरजीएम के लिए अतिरिक्त 1,000 करोड़ रुपए की मंजूरी दी गई। गौरतलब है कि राष्ट्रीय गोकुल मिशन के क्रियान्वयन एवं सरकार के अन्य प्रयासों से पिछले दस वर्षों में दुग्ध उत्पादन में 63.55 प्रतिशत की वृद्धि हुई है, साथ ही प्रति व्यक्ति दूध की उपलब्धता, जो वर्ष 2013–14 में 307 ग्राम प्रतिदिन थी, वह वर्ष 2023–24 में बढ़कर 471 ग्राम प्रतिदन हो गई है। पिछले दस वर्षों में उत्पादकता में भी 24.34 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। संशोधित आरजीएम में दो नई गतिविधियां भी जोड़ी गई हैं। एक तो कुल 15,000 बछियों के लिए 30 आवासीय सुविधाओं के निर्माण से लेकर कार्यान्वयन एजेंसियों को बछिया पालन केंद्रों की स्थापना के लिए पूंजीगत लागत का 35 प्रतिशत तक एकमुश्त सहायता प्रदान करना। दूसरे, किसानों को उच्च आनुवंशिक योग्यता (हाई जेनेटिक मेरिट– एचजीएम) आईवीएफ बछिया खरीदने के लिए प्रोत्साहित करना ताकि ऐसी खरीद के लिए दुग्ध संघों/वित्तीय संस्थानों/बैंकों से किसानों द्वारा लिए गए ऋण पर 3 प्रतिशत की ब्याज छूट मिल सके। इससे अधिक उत्पादन देने से नस्लों के व्यवस्थित विकास में मदद मिल सकेगी।

देश में दुग्ध उत्पादन की वृद्धि के लिए 28 जुलाई 2014 को राष्ट्रीय गोकुल मिशन की शुरुआत हुई

के साथ-साथ एक बुनियादी ढांचे के विस्तार हेतु डेयरी सहकारी समितियों को मजबूत करने पर ध्यान दिया गया। इस चरण में 30,000 नई डेयरी सहकारी समितियां खोली गईं और मिल्क शेडों की संख्या बढ़कर 173 हो गई। इन डेयरी सहकारी समितियों की एक विशेषता यह रही कि इनमें महिला सदस्यों की संख्या में बढ़ोतरी हुई। वर्ष 1995 में तो महिला डेयरी सहकारी नेतृत्व कार्यक्रम (वुमन डेयरी को-ऑपरेटिव लीडरशिप प्रोग्राम–डब्ल्यूडीसीएलपी) को भी एक पायलट प्रोजेक्ट के रूप में लॉन्च किया गया। इसका उद्देश्य डेयरी सहकारी आंदोलन में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ाना था। गौरतलब है कि श्वेत क्रांति के तीसरे चरण में कुछ और जरूरी बातों पर भी ध्यान केंद्रित किया गया। इनमें जानवरों को पोषणयुक्त भोजन देना, नए नवाचार, जैसे मवेशियों को होने वाले थिलेरिओइसिस सरीखे रोगों के विरुद्ध वैक्सीन बनाना, प्रोटीन फीड बाइपासिंग तथा दुधारू पशुओं की संख्या को बढ़ाना आदि कदम शामिल थे।

दुग्ध क्रांति 2.0 निम्न चार प्रमुख बिंदुओं पर केंद्रित है

- स्थानीय दुग्ध उत्पादन को बढ़ाना
- डेयरी बुनियादी ढांचे को मजबूत करना
- डेयरी निर्यात को बढ़ावा देना
- महिला किसानों को सशक्त बनाना

गौरतलब है कि राष्ट्रीय डेयरी विकास बोर्ड (एनडीडीबी) को श्वेत क्रांति 2.0 की योजना को तैयार करने का उत्तरदायित्व सौंपा गया है। इसके अंतर्गत गांव और पंचायत स्तर पर आसान शर्तों में ऋण और सभी सहूलियतों की व्यवस्था की जाएगी। श्वेत क्रांति 2.0 से जुड़े पायलट प्रायोजनाओं पर काम आरंभ भी कर दिया गया है। प्रायोगिक रूप से, 1,000 बहुउद्देशीय प्राथमिक कृषि सहकारी समितियों (एमपीएसी)

केंद्रीय गृह एवं सहकारिता मंत्री श्री अमित शाह ने 19 सितम्बर 2024 को देश में श्वेत क्रांति 22.0 का शुभारंभ किया

द्वारा 40-40 हजार रुपए का अनुदान दिया जाएगा। अगर यह प्रयोग सफल रहा तो सभी डेयरी सहकारी समितियों को इसके दायरे में लाया जाएगा।

कैसे पूरे होंगे दुग्ध क्रांति 2.0 के उद्देश्य

श्वेत क्रांति 2.0 का मुख्य उद्देश्य दुग्ध उत्पादन को पहले की तुलना में गुणात्मक रूप से बढ़ाना है। इसके लिए ग्राम स्तर पर पहले से ही क्रियाशील डेयरी समितियों को समृद्ध करना है। साथ ही, इस योजना में ऐसे गांवों को भी शामिल करना है, जहां अभी डेयरी समितियां नहीं बन पाई हैं। सभी गांवों की डेयरी समितियों में अतिरिक्त दूध एकत्रीकरण केंद्रों की स्थापना करना इस योजना में शामिल है। इससे दूध उत्पादन को बढ़ाने में मदद मिलेगी। दूध उत्पादन की वृद्धि के लिए गांवों की डेयरी समितियों के बुनियादी ढांचे को मजबूत किया जाएगा। इसके लिए डेयरी समितियों में दूध संग्रहण इकाइयां, बृहद दुग्ध शीतलक (बल्क मिल्क कूलर), डेटा प्रोसेसर एवं परीक्षण आदि उपकरण लगाए जाएंगे। इससे प्राथमिक डेयरी सहकारिता के नेटवर्क के विस्तार में मदद मिलेगी। आनुवंशिक सुधार, भ्रूण अंतरण एवं इन विट्रो फर्टिलाइजेशन (आईवीएफ) के माध्यम से उत्पादन लागत को कम करना भी श्वेत क्रांति 2.0 का एक महती उद्देश्य है। फीड खर्च को कम करके भी लागत को कम किया जाएगा। इससे किसान की आय बढ़ने के साथ-साथ ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी मजबूती मिलेगी, जिससे संधारणीय विकास का मार्ग प्रशस्त होगा। स्पष्ट है कि जब देश में दूध का उत्पादन बढ़ेगा तो न केवल दूध की घरेलू मांग की आपूर्ति हो सकेगी बल्कि देश की दूध निर्यातक क्षमता में भी निश्चित रूप से वृद्धि होगी। डेयरी समितियों में महिलाओं की भागीदारी बढ़ने से उनको सशक्त करने में मदद मिलेगी। न केवल इतना बल्कि छोटे गोपालकों तक जब बाजार की पहुंच होगी तो उन्हें लाभकारी मूल्य भी मिल सकेगा।

डॉ. प्रदीप कुमार मुखर्जी
43, देशबंधु सोसाइटी
15, पटपड़गंज, दिल्ली-110092
ई-मेल : mukherjeepradeep21@gmail.com

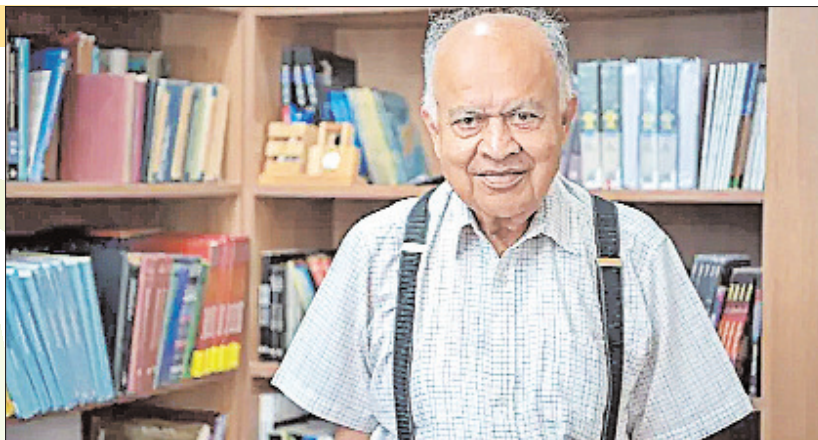
एक व्यक्ति का 'डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर' होना : एक वैज्ञानिक, संचारक और कथाकार का खोना

प्रो. मनोज कुमार पटैरिया

एक वैज्ञानिक, विज्ञान संचारक तथा विज्ञान कथाकार के रूप में डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर ने अपना जीवन सार्थक किया और देश व दुनिया को नयी दिशा और प्रेरणा दी। डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर भारतीय विज्ञान और साहित्य के क्षेत्र में एक असाधारण व्यक्तित्व थे। वे न केवल एक विश्व प्रसिद्ध खगोलशास्त्रीऔर भौतिक विज्ञानी थे, बल्कि एक प्रभावी विज्ञान संचारक और रचनात्मक कथाकार भी थे। उनके जीवन और कार्य ने न केवल भारत में, बल्कि वैश्विक स्तर पर वैज्ञानिक चेतना को प्रेरित किया। नार्लीकर ने जटिल वैज्ञानिक अवधारणाओं को सरल और रोचक ढंग से आम जनता तक पहुंचाने का अनूठा कार्य किया, जिसके लिए उन्हें व्यापक रूप से सम्मानित किया गया। उनकी लेखनी, चाहे वह वैज्ञानिक शोध हो, विज्ञान संचार हो, या फिर विज्ञान कथाएं, हमेशा प्रेरणादायी, विचारोत्तेजक, और उच्चकोटि की रहीं।

प्रारंभिक जीवन और शिक्षा

नार्लीकर का जन्म 19 जुलाई 1938 को महाराष्ट्र के कोल्हापुर में एक विद्वान परिवार में हुआ। उनके पिता, प्रोफेसर विष्णु वासुदेव नार्लीकर, बनारस हिंदू विश्वविद्यालय में गणित विभाग के प्रमुख और प्रसिद्ध गणितज्ञ थे। उनकी माता, श्रीमती सुमति नार्लीकर, संस्कृत की विदुषी थीं। नार्लीकर का बचपन एक ऐसे शैक्षणिक और बौद्धिक वातावरण में बीता, जहां ज्ञान और जिज्ञासा को सर्वोच्च स्थान प्राप्त था, जिसने उनकी प्रारंभिक रुचियों को आकार दिया।

उनकी प्रारंभिक शिक्षा वाराणसी में सेंट्रल हिंदू बॉयज स्कूल में हुई। बचपन से ही उनकी गणित और खगोल विज्ञान में गहरी रुचि थी। उनकी विश्लेषणात्मक क्षमता और जिज्ञासु प्रवृत्ति ने उन्हें कम उम्र में ही एक असाधारण प्रतिभा के रूप में स्थापित कर दिया। वर्ष 1957 में उन्होंने बनारस हिंदू विश्वविद्यालय से विज्ञान में स्नातक परीक्षा में प्रथम स्थान प्राप्त किया।

उच्च शिक्षा के लिए नार्लीकर ब्रिटेन के केंब्रिज विश्वविद्यालय गए, जहां उन्होंने गणितीय ट्राइपोस में भाग लिया और एम.ए., पी-एच.डी. की डिग्रियां प्राप्त कीं। केंब्रिज में उनके उत्कृष्ट प्रदर्शन के लिए उन्हें 'रैंगलर' और 'टायसन मेडल' से सम्मानित किया गया। केंब्रिज में उनके गुरु, विश्व प्रसिद्ध खगोलशास्त्री सर फ्रेड हॉयल, ने उनके वैज्ञानिक दृष्टिकोण को गहराई से निखारा।

हॉयल-नार्लीकर सिद्धांत

डॉ. जयंत नार्लीकर का सबसे महत्त्वपूर्ण वैज्ञानिक योगदान हॉयल-नार्लीकर सिद्धांत है, जिसे उन्होंने अपने गुरु सर फ्रेड हॉयल के साथ विकसित किया। यह सिद्धांत अल्बर्ट आइंस्टाइन की सापेक्षता के सिद्धांत और मैक के क्वांटम सिद्धांत को एकीकृत करने का प्रयास करता है। फ्रेड हॉयल और जयंत नार्लीकर ने सबसे बुनियादी सवालों में से एक का जवाब देने के लिए सिद्धांत विकसित किया– चीजों में द्रव्यमान क्यों होता है, और वे बाकी ब्रह्मांड से कैसे जुड़ी हैं मैक के सिद्धांत पर उनका मानना था कि आपका द्रव्यमान सिर्फ आपकी अपनी चीज नहीं है, यह ब्रह्मांड में बाकी सब चीजों से आपके कनेक्शन पर निर्भर करता है। इसका मतलब दूर के तारे और आकाशगंगाएं भी आपके वजन में भूमिका निभाती हैं। जड़त्व की व्याख्या सरल शब्दों में– जब आप हिलने की कोशिश करते समय प्रतिरोध महसूस करते हैं, तो यह ब्रह्मांड में मौजूद सभी पदार्थों के गुरुत्वाकर्षण खिंचाव के कारण होता है, जो एक साथ आप पर काम कर रहे होते हैं। पृथ्वी, सूर्य या यहां तक कि आपका भी कोई निश्चित द्रव्यमान नहीं है। वह द्रव्यमान हर उस चीज से प्रभावित होता है जो वहां मौजूद है, चाहे वह कितनी भी दूर क्यों न हो, द्रव्यमान सापेक्ष है। उनका स्थिर-अवस्था सिद्धांत (स्टीडी स्टेट थ्योरी) कहता है कि ब्रह्मांड की कोई शुरुआत या अंत नहीं है, यह हमेशा विस्तारित हो रहा है, और इसका घनत्व स्थिर रहता है। उनका मानना था कि बिग बैंग सिद्धांत उन सभी चीजों की व्याख्या नहीं कर सकता जो हम आज देखते हैं। उन्होंने कहा कि जैसे-जैसे ब्रह्मांड बढ़ता है, अंतराल को भरने के लिए हाइड्रोजन परमाणु अंतरिक्ष में बनते हैं। यह सिद्धांत ब्रह्मांड की स्टीडी स्टेट थ्योरी का समर्थन करता है, जो उस समय बिग बैंग सिद्धांत का एक प्रमुख विकल्प था।

लेकिन इस सिद्धांत से जुड़े मुद्दे भी हैं– वैज्ञानिकों को कॉस्मिक माइक्रोवेव बैकग्राउंड रेडिएशन मिला, जो बिग बैंग का पुख्ता सबूत है। बाद में नयी और अनियमित आकाशगंगाओं जैसी खोजों और हॉकिंग और पेनरोज के

अध्ययनों ने बिग बैंग का समर्थन किया। अन्य साक्ष्य मिलने से बाद बिग बैंग सिद्धांत को अधिक स्वीकृति मिली। लेकिन हॉयल और नार्लीकर के विचारों को उनके वैज्ञानिक मूल्य के लिए सम्मानित किया जाता है। हॉयल-नार्लीकर सिद्धांत ने गुरुत्वाकर्षण और ब्रह्मांड के विस्तार को समझने के लिए एक नया दृष्टिकोण प्रदान किया। नार्लीकर का यह कार्य ब्रह्मांड विज्ञान में उनके गहन चिंतन और नवाचार को दर्शाता है।

विज्ञान संचारक के रूप में योगदान

डॉ. नार्लीकर न केवल एक वैज्ञानिक थे, बल्कि विज्ञान को जन-जन तक पहुंचाने वाले एक उत्कृष्ट संचारक भी थे। उन्होंने विज्ञान को सरल और रोचक ढंग से प्रस्तुत करने की कला में महारथ हासिल की। उनकी यह क्षमता विशेष रूप से उनकी पुस्तकों, लेखों, और रेडियो-टेलीविजन कार्यक्रमों में देखी जा सकती है। नार्लीकर का मानना था कि विज्ञान को केवल प्रयोगशालाओं तक सीमित नहीं रखा जाना चाहिए, बल्कि इसे समाज के हर वर्ग तक पहुंचाना चाहिए। डॉ. नार्लीकर का साहित्यिक योगदान भारतीय विज्ञान कथा साहित्य के लिए एक मील का पत्थर है। उन्होंने मराठी, हिंदी और अंग्रेजी में विज्ञान कथाएं लिखीं, जो न केवल मनोरंजक हैं, बल्कि वैज्ञानिक सिद्धांतों को रोचक ढंग से प्रस्तुत करती हैं। उनकी प्रमुख विज्ञान कथा पुस्तकों और कहानियों में शामिल हैं:

- *आकाशाशी जडले नाते (मराठी):* ब्रह्मांड और मानव जीवन के गूढ़ संबंध खोजती कहानियां
- *विज्ञान आणि वैज्ञानिक:* विज्ञान की प्रगति और वैज्ञानिकों की भूमिका
- *विज्ञानगंगेची अवखळ वळणे:* विज्ञान के इतिहास और विकास की रोचक कहानियां
- *नभात हसरे तारे (सहलेखक डॉ. अजित केंभावी और डॉ. मंगला नार्लीकर):* खगोल विज्ञान
- *फैक्ट्स एंड कॉस्मोलोजी (सहलेखक ज्योफ्री बर्बिज):* ब्रह्मांड विज्ञान पर अंग्रेजी पुस्तक
- *द लाइटर साइड ऑफ ग्रेविटी:* गुरुत्वाकर्षण को सरल रूप में समझाने वाली पुस्तक
- *साइंटिफिक एज:* भारतीय वैज्ञानिकों पर केंद्रित
- *सुपरनोवा:* एक खगोल वैज्ञानिक की कहानी जो एक सुपरनोवा विस्फोट की भविष्यवाणी करता है
- *आभालमाया:* बच्चों के लिए वैज्ञानिक कल्पनाओं पर आधारित कहानियां
- *वामन परत न आला:* यह उपन्यास विष्णु के वामन अवतार को वैज्ञानिक ढंग से प्रस्तुत करता है
- *अंतराळातील स्फोट:* रोमांचक विज्ञान कथा अंतरिक्ष में होने वाली घटनाओं पर आधारित है
- *वाइरस:* इस उपन्यास में जैविक और वैज्ञानिक रहस्यों को रोचक ढंग से प्रस्तुत किया गया है
- *प्रेषित:* एक ऐसी कहानी जो विज्ञान और मानवता के बीच संतुलन दर्शाती है
- *धूमकेतु:* लघु विज्ञान कथा संग्रह

इन पुस्तकों ने न केवल वैज्ञानिक दृष्टिकोण को बढ़ावा दिया, बल्कि बच्चों में विज्ञान के प्रति उत्साह भी जगाया। उन्होंने अपने लेखों के माध्यम से यह सुनिश्चित किया कि विज्ञान जटिल न लगे, बल्कि रोमांचक हो। विज्ञान और कल्पना के सुंदर समन्वय के माध्यम से डॉ. नार्लीकर ने विज्ञान कथा को भारत में लोकप्रिय बनाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। उनकी विज्ञान कथाएं आमतौर पर वैज्ञानिक सिद्धांतों पर आधारित हैं, लेकिन उनमें मानवीय भावनाएं, नैतिकता और समाज के प्रश्न भी शामिल होते हैं। वे विज्ञान को कल्पना की उड़ान में पिरोते हैं, लेकिन तथ्यों और तर्क को कभी नहीं छोड़ते।

वे नियमित रूप से रेडियो और टेलीविजन पर विज्ञान कार्यक्रमों में भाग लेते थे। वर्ष 1980 के दशक में, उन्हें कार्ल सागन के प्रसिद्ध टीवी शो 'कॉसमॉसः ए पर्सनल वॉयेज' में चित्रित किया गया, जिसने उनकी अंतर्राष्ट्रीय ख्याति को और बढ़ाया। वे स्कूलों, कॉलेजों और सामुदायिक केंद्रों में व्याख्यान देने के लिए भी जाने जाते थे। वे चाहे गांव के स्कूल में हों या अंतर्राष्ट्रीय सम्मेलन में, हर जगह समान उत्साह के साथ विज्ञान को प्रस्तुत करते थे। उनकी विनम्रता और सहजता ने उन्हें छात्रों और आम लोगों के बीच लोकप्रिय बनाया। नार्लीकर का मानना था कि वैज्ञानिक दृष्टिकोण को बढ़ावा देना समाज के लिए आवश्यक है। उन्होंने अपने लेखों और व्याख्यानों में तर्कसंगत और वैज्ञानिक सोच को प्रोत्साहित किया, साथ ही वे संस्कृति और धर्म के प्रति संतुलित दृष्टिकोण रखते थे।

एक महान व्यक्तित्व का साक्षात्कार

डॉ. नार्लीकर विज्ञान और प्रौद्योगिकी विभाग के अंतर्गत राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संचार परिषद के कार्यक्रम समीक्षा समूह के अध्यक्ष थे। लेखक को कई अवसरों पर उनके मार्गदर्शन का सौभाग्य प्राप्त हुआ। उन्होंने राष्ट्रीय विज्ञान दिवस पर व्याख्यान दिया और *इंडियन जर्नल ऑफ साइंस कम्युनिकेशन* में भी योगदान दिया, हमने

खगोल भौतिकी में शोध

नार्लीकर ने खगोल भौतिकी के क्षेत्र में कई महत्त्वपूर्ण शोध किए। वर्ष 1964 में, मात्र 26 वर्ष की आयु में, उन्होंने गुरुत्वाकर्षण के संबंध में एक सिद्धांत प्रस्तुत किया, जिसने उन्हें रातोंरात प्रसिद्धि दिलाई। उनके शोध कार्यों में ब्रह्मांड की रचना, गुरुत्वाकर्षण, और ब्रह्मांड विज्ञान जैसे जटिल विषय शामिल थे। उनके कुछ प्रमुख शोध पत्रों में 'ब्रह्मांड की संरचना' और 'भौतिकी और ब्रह्मांड विज्ञान में दूरी पर क्रिया' (फ्रेड हॉयल के साथ सह–लेखन) शामिल हैं। भारत लौटने के बाद, वर्ष 1972 में नार्लीकर टाटा इंस्टिट्यूट ऑफ फंडामेंटल रिसर्च में शामिल हुए, जहां उन्होंने सैद्धांतिक खगोल भौतिकी समूह का नेतृत्व किया। वर्ष 1988 में, विश्वविद्यालय अनुदान आयोग ने उन्हें इंटर–यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमि एंड एस्ट्रोफिजिक्स की स्थापना का दायित्व सौंपा। नार्लीकर ने इस संस्था के संस्थापक निदेशक के रूप में कार्य किया और इसे भारत में खगोल विज्ञान के शोध का एक प्रमुख केंद्र बनाया। वर्ष 2003 में सेवानिवृत्त होने के बाद एमेरिटस प्रोफेसर के रूप में सक्रिय रहे।
डॉ. नार्लीकर ने सैद्धांतिक भौतिकी के क्षेत्र में कई महत्त्वपूर्ण योगदान दिए:

- क्वांटम गुरुत्वाकर्षण में गहन कार्य।
- ब्लैक होल और व्हाइट होल के सिद्धांतों पर अनुसंधान
- कॉस्मिक रेडिएशन और ब्रह्मांडीय किरणों के अध्ययन में योगदान
- ब्रह्मांडीय समय की दिशा के प्रश्नों पर काम

पुरस्कार और सम्मान

डॉ. नार्लीकर की न केवल वैज्ञानिक, बल्कि साहित्यिक प्रतिभा को भी व्यापक मान्यता मिली। उनकी आत्मकथा *चारनगरांतले माझे विश्व* को वर्ष 2014 में साहित्य अकादमी पुरस्कार से सम्मानित किया गया। यह आत्मकथा उनके जीवन के विभिन्न पहलुओं, वैज्ञानिक, साहित्यिक और व्यक्तिगत, को रोचक ढंग से प्रस्तुत करती है। वर्ष 2021 में वे 94वें अखिल भारतीय मराठी साहित्य सम्मेलन के अध्यक्ष चुने गए, जो उनकी साहित्यिक उपलब्धियों का एक और सम्मान है। उनकी कई पुस्तकें पाठ्यक्रम में भी शामिल की गई हैं। उत्कृष्ट वैज्ञानिक और साहित्यिक योगदान के लिए उन्हें महत्त्वपूर्ण पुरस्कारों से सम्मानित किया गया:

- **पद्म भूषण** (1965): 26 वर्ष की आयु में यह सम्मान प्राप्त कर सबसे कम उम्र प्राप्तकर्ताओं में
- **पद्म विभूषण** (2004): दीर्घकालिक वैज्ञानिक योगदान के लिए
- **महाराष्ट्र भूषण** (2010): महाराष्ट्र सरकार द्वारा प्रदान किया गया सर्वोच्च नागरिक सम्मान
- **यूनेस्को कलिंग पुरस्कार** (1996): विज्ञान के लोकप्रियकरण के लिए
- **इंदिरा गांधी पुरस्कार** (1990): भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी द्वारा विज्ञान संचार के लिए
- **एडम्स पुरस्कार** (1967): कैंब्रिज विश्वविद्यालय द्वारा
- **शांतिस्वरूप भटनागर पुरस्कार** (1978): विज्ञान और प्रौद्योगिकी में उत्कृष्ट योगदान के लिए
- **एम.पी. बिरला पुरस्कार** (1993): खगोल विज्ञान में योगदान के लिए
- **आत्माराम पुरस्कार** (1989): केंद्रीय हिंदी निदेशालय द्वारा विज्ञान संचार के लिए
- **साहित्य अकादमी पुरस्कार**: मराठी विज्ञान लेखन के लिए
- रॉयल एस्ट्रोनॉमिकल सोसाइटी
- **सदस्य**: इंटरनेशनल एस्ट्रोनॉमिकल यूनियन

नार्लीकर ने मराठी साहित्य को विशेष रूप से समृद्ध किया। उनकी विज्ञान कथाएं और ललित लेख मराठी अखबारों में नियमित रूप से प्रकाशित होते थे। उनका मानना था कि वैज्ञानिक ज्ञान का उद्देश्य केवल शोध पत्रों में सीमित रहना नहीं है, बल्कि उसे समाज के हर वर्ग तक पहुंचाना चाहिए। डॉ. नार्लीकर तर्कशीलता, वैज्ञानिक सोच और आलोचनात्मक विवेक के पक्षधर रहे हैं। उन्होंने छद्म विज्ञान (स्यूडोसाइंस), अंधविश्वास और चमत्कारों के खिलाफ आवाज उठाई। वे मानते थे कि समाज को आगे ले जाने के लिए वैज्ञानिक दृष्टिकोण अनिवार्य है। उनका यह स्पष्ट मत था कि विज्ञान को केवल तकनीकी विकास तक सीमित नहीं रखना चाहिए, बल्कि उसे मानवीय, सांस्कृतिक और नैतिक मूल्यों से भी जोड़ना चाहिए। इस दृष्टिकोण ने उन्हें एक प्रगतिशील और समर्पित विचारक बनाया। हाल के वर्षों में भी डॉ. नार्लीकर सक्रिय रहे हैं। उन्होंने युवाओं के साथ संवाद बनाए रखा है और नई पुस्तकों के लेखन में भी लगे रहे हैं। विभिन्न मंचों पर विज्ञान शिक्षा और नीति-निर्माण में योगदान देते रहे हैं।

कई पत्रों का आदान-प्रदान भी किया। लेखक को इंटर यूनिवर्सिटी सेंटर फॉर एस्ट्रोनॉमि एंड एस्ट्रोफिजिक्स का दौरा करने का सौभाग्य भी मिला, जिसके वे संस्थापक निदेशक थे, उन्होंने लेखक को स्वयं पूरा संस्थान दिखाया और अत्याधुनिक अनुसंधान सुविधाओं के बारे में बताया। समय निकाल कर कई पेड़ दिखाए जिन्हें वे निर्माण के दौरान उखाड़ कर और फिर से स्थापित कर बचाने में सफल रहे थे। इसके अलावा उनके घर जाने और उनकी पत्नी एवं महान गणितज्ञ डॉ. श्रीमती मंगला नार्लीकर से मिलने का भी मौका मिला। लेखक द्वारा डॉ. नार्लीकर का साक्षात्कार भी लिया गया जिसमें उन्होंने खुल कर बात की, जो वर्ष 1992 में एनसीएसटीसी कम्यूनिकेशन्स (रा.वि.प्रौ.सं.प. संदेश) में प्रकाशित हुआ था, यहां साक्षात्कार के कुछ अंश प्रस्तुत हैं:

"देश में मुख्य रूप से बहुत से लोग ऐसे हैं, जिनको विज्ञान लोकप्रियकरण में लाया जा सकता है"।

(1) वैज्ञानिक वर्ग जो कहते हैं उनके पास समय नहीं है, वे सोचते हैं कोई फायदा नहीं, तो वे क्यों इसमें आएं या उनमें इतना आत्मविश्वास नहीं है। तो सबसे महत्त्वपूर्ण ये है कि उनको समझाया जाए कि आगे आइए, आम लोगों तक विज्ञान को पहुंचाना भी उतना ही महत्त्वपूर्ण है जितना प्रयोगशाला में अनुसंधान करना।

(2) विज्ञान पत्रकार वर्ग, इनको प्रेरित किया जाए कि वे विभिन्न घटनाओं के वैज्ञानिक पहलुओं की रिपोर्टिंग करें, वैज्ञानिकों से साक्षात्कार लेकर अखबारों में छपवाएं। अखबारों के संपादक भी विज्ञान के लिए स्थान सुरक्षित करें।

(3) कथा, कविता, नाटक, गीत आदि लिखने वाले हमारे देश में भरे पड़े हैं, उनको विज्ञान पर आधारित कहानियां, उपन्यास, कविताएं, नाटक लिखने के लिए प्रेरित किया जा सकता है, जिनकी जांच विज्ञान के व्यक्तियों द्वारा की जाए।

(4) शिक्षक, जो भावी पीढ़ी में आरंभ से ही वैज्ञानिक मनोवृत्ति के बीज बोने में खासी भूमिका निभा सकते हैं। मेरे विचार से पहले से चल रहे विभिन्न प्रकार के विज्ञान लोकप्रियकरण कार्यों के साथ ही यदि इन चारों वर्गों के व्यक्तियों का उपयोग किया जा सके, तो आशातीत सफलता मिल सकती है।

वर्ष 1963 में, जब मैं कैम्ब्रिज में था, तब इंग्लैंड की एक पत्रिका *डिस्कवरी* ने मुझे कहा कि क्वासर्स पर होने वाली एक संगोष्ठी पर रपट लिखूं। तो उसे मैंने लिखा, और कई बार संशोधनों के बाद यह रपट *डिस्कवरी* में छपी, इससे प्रोत्साहित होकर मैं और भी लिखने लगा। फिर भारत लौटने पर मैंने अंग्रेजी के अलावा मराठी और हिंदी में लिखने का अभ्यास किया। इस प्रकार मुझे धैर्यपूर्वक विज्ञान संचार में आने में करीब 3-4 साल लगे।

मेरा विषय खगोल विज्ञान है। विज्ञान कथाओं के लिए इस विषय का काफी प्रयोग किया जा सकता है, क्योंकि इसमें पृथ्वी से बाहर, सुदूर अंतरिक्ष की बातें होती हैं। बस इसी अनंत धरातल पर विज्ञान कथा आकार ले लेती है। लेकिन विज्ञान कथा में यह आवश्यक है कि यह निरी काल्पनिक न हो, बल्कि इसका सामाजिक वातावरण व माहौल से संबंध रहे। समाज पर विज्ञान का अच्छा या बुरा प्रभाव होता है, इसको भी लाना चाहिए। मुझे एक लाभ यह है कि मैं स्वयं एक वैज्ञानिक हूं, और अन्य वैज्ञानिकों से संबंध होने के कारण, और वैज्ञानिकों का जो जीवन होता है, वो मैं बहुत पास से देखता हूं और जीता हूं। तो वैज्ञानिक किस प्रकार का व्यक्ति है, यह भी मेरी विज्ञान कथा की विषय-वस्तु होती है। मैंने एक हिंदी उपन्यास *वामन नहीं लौटे* में यह दिखाने का प्रयास किया है कि जैसे वैज्ञानिक और प्रशासक में कभी अनबन हो जाती है, जो कभी काफी गंभीर हो जाती है। इस प्रकार से जो तरह तरह के मानवीय चरित्र होते हैं, उन्हें विज्ञान कथा में ला सकते हैं। ऐसा नहीं कि विज्ञान कथा के नाम से जैसी कि कल्पना होती है, कि कोई अपरिचित जीव बाहर से आ रहे हैं, उसकी आवश्यकता नहीं है, यहीं पृथ्वी पर ही काफी विचित्र स्वभाव के व्यक्ति मिल सकते हैं, तो उनको मैं कथा में लाना चाहता हूं, ताकि पढ़ने वाले को लगे कि हमारे आसपास जो हो रहा है, उसको हम विज्ञान कथा की दृष्टि से देख समझ

रहे हैं। ये बात सही है, विज्ञान कथा को या विज्ञान लेखन को साहित्य से अलग रखा जाता है। साहित्य लिखने वाले विज्ञान से अलग से रहते हैं। कुछ विज्ञान कथाएं तो अच्छी मानी गई हैं और उनको साहित्यकों ने उच्च साहित्य श्रेणी में माना है। एक उदाहरण देता हूं कैम्ब्रिज में मेरे समीप ई.एम. फोस्टर रहते थे, जिन्होंने *पैसेज टू इण्डिया* लिखी। उनकी विज्ञान की पृष्ठभूमि नहीं थी, लेकिन वे विज्ञान में बहुत रुचि रखते थे और अक्सर विज्ञान की नई चीजों के बारे में वे बातचीत करते थे। एक दिन उन्होंने अपनी किताब दिखाई, नाम था *द मशीन्स टाक्स,* जिसमें उन्होंने दिखाया कि आगे चल कर हमारी सभ्यता मशीनों पर कितनी निर्भर हो जाएगी। इसमें एक केंद्रीय मशीन थी, जो सभी मशीनों को संयोजित करती थी। एक दिन जब वह केंद्रीय मशीन बंद हो गई तो क्या हालत हुई। इसमें उनका जो प्रस्तुतिकरण था, मानव चरित्र था, इसमें वह उनके अव्वल दर्जे के साहित्यकार होने के कारण अच्छा था, लेकिन इसमें विज्ञान के बारे में जो कल्पना थी, वह भी अच्छी थी। जिनका विज्ञान से पढ़ाई के रूप में नाता नहीं रहा, लेकिन जो विज्ञान के माहौल को जानते हैं, ऐसे साहित्यकार बहुत अच्छा विज्ञान साहित्य लिख सकेंगे, ऐसा मेरा विश्वास है। इंग्लैंड में जब था, तब अपनी दो बेटियों को स्कूल में भर्ती करने गया। वहां उनका साक्षात्कार हुआ। बाद में प्रधानाचार्य ने बताया कि लड़कियों को जानकारी काफी है, पर उनमें एक कमी है, वे प्रश्न नहीं पूछतीं, और कहा आप चिंता मत करिए, यह काम हमारे ऊपर छोड़ दीजिए। मैंने देखा कि दोनों में कुछ ही महीनों में प्रश्न पूछने की आदत कई गुना बढ़ गई। दूसरा ये कि जो भी पढ़ाया जाए, उसका प्रयोगात्मक प्रदर्शन भी हो, जैसे कि बताया गया कि त्रिभुज के तीनों कोणों का योग 180° के बराबर होता है। अब यदि कागज पर त्रिभुज बनाकर उसकी भुजाओं को काटकर आपस में मिलाकर दिखाया जाए कि वाकई ऐसा होता है, और जिसे बच्चे स्वयं कर सकें, तो यह क्रिया ज्यादा सार्थक होगी। दूसरी ओर उन पर रटने के लिए किताबों का बोझ डालने की बजाए उनको संदर्भ ग्रंथ, विश्वकोश आदि देखने का प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए, ताकि उनको वांछित जानकारी संदर्भ पुस्तकों में मिल सके और उनके समय को ज्यादा क्रियात्मक चीजों में लगाया जा सके। अक्सर

खगोलविद एवं विज्ञान संचारक डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर

आम लोगों में विज्ञान के बारे में जानने के लिए कौतुहल काफी है। वैज्ञानिक सोचते हैं कि इन्हें क्या समझाएंगे और लोग भी सोचते हैं, किससे जाकर पूछेंगे। मेरा अनुभव है कि जब मैं लोकप्रिय विषयों पर सार्वजनिक व्याख्यान देने जाता हूं, तो आयोजक सोचते हैं कि बहुत कम लोग आएंगे पर बहुत लोग आते हैं और सवाल भी पूछते हैं। मैं एक बार नादेड़ में एक हाल में व्याख्यान दे रहा था, जिसमें आशा से अधिक लोग आ गए, हाल भर गया, लोगों को बाहर खड़े होकर सिर्फ आवाज सुननी पड़ी। तब मैंने आयोजकों से कहा कि अगली बार आप कुछ बड़े स्थान का इंतजाम करिए, तो उन्होंने कहा कि इनमें से बहुत सारे लोग आपको देखने आए होंगे, दूसरे व्याख्यान में इतने सारे लोग नहीं आएंगे। लेकिन दूसरे दिन भीड़ और बढ़ गई और लोगों ने भी आयोजकों को अपनी नाराजी जताई कि पहले के अनुभव से उन्होंने सीख क्यों नहीं ली। तब तीसरे दिन मेरा व्याख्यान खुले मैदान में स्टेज बना कर कराया गया। इस बार करीब दस हजार लोग आए। इससे साफ है कि यदि उनमें कौतूहल न होता तो तीनों दिन इतनी भीड़ नहीं होती, सिर्फ वक्ता को देखने के लिए इतनी संख्या में लोगों का आना संभव नहीं है, खास तौर पर जब वह कोई फिल्म स्टार या क्रिकेट खिलाड़ी न होकर वैज्ञानिक हो। इसलिए लोगों की इस जिज्ञासा का उपयोग करके और उसका पोषण करके समाज में वैज्ञानिक जागृति लाई जा सकती है। 20 मई 2025 को, 86 वर्ष की आयु में, डॉ. जयंत नार्लीकर का पुणे में उनके निवास पर निधन हो गया। उनके निधन की खबर ने वैज्ञानिक और साहित्यिक समुदाय में शोक की लहर दौड़ा दी। प्रधानमंत्री श्री नरेन्द्र मोदी ने कहा, ''डॉ. जयंत नार्लीकर का निधन वैज्ञानिक समुदाय के लिए एक बड़ी क्षति है। वे एक महान व्यक्ति थे, खासकर खगोल भौतिकी के क्षेत्र में। उनके अग्रणी कार्यों, प्रमुख सैद्धांतिक रूपरेखाओं को शोधकर्ताओं की पीढ़ियों द्वारा महत्त्व दिया जाएगा। उन्होंने एक संस्थान निर्माता के रूप में अपनी पहचान बनाई, युवा दिमागों के लिए सीखने और नवाचार के केंद्रों को तैयार किया। उनके लेखन ने विज्ञान को आम नागरिकों तक पहुंचाने में भी बहुत मदद की है''। कई गणमान्य व्यक्तियों और संस्थाओं ने उनके योगदान को याद किया। डॉ. जयंत विष्णु नार्लीकर का व्यक्तित्व उनकी विनम्रता और सहजता के लिए भी जाना जाता है। वह एक ऐसे वैज्ञानिक रहे हैं जो ज्ञान के साधक, संचारक, और कथाकार-तीनों भूमिकाओं में पूर्णता को प्राप्त करते हैं। उनका जीवन इसका प्रमाण है कि विज्ञान केवल अनुसंधान की वस्तु नहीं, बल्कि जनजागरण, शिक्षा और संस्कृति का भी माध्यम है। उन्होंने विज्ञान को आम लोगों के लिए सुलभ बनाया, युवाओं को प्रेरित किया, और ब्रह्मांड के रहस्यों को सरल भाषा में समझाने का कार्य किया। नार्लीकर का निधन केवल एक व्यक्ति का जाना ही नहीं, बल्कि भारतीय विज्ञान, संचार और साहित्य के एक युग का अंत है। उनके विचार और कार्य भावी पीढ़ियों को प्रेरित करते रहेंगे। उनके योगदान को शब्दों में सीमित करना कठिन है। यह लेख उनके विविध आयामों को रेखांकित करने का एक विनम्र प्रयास है। विज्ञान और संचार के एक सच्चे योद्धा को हमारी विनम्र श्रद्धांजलि!

प्रो. मनोज कुमार पटैरिया
(लेखक नई दिल्ली स्थित एक स्वतंत्र विज्ञान लेखक और अंतर्राष्ट्रीय विज्ञान लेखक संघ, संयुक्त राज्य अमेरिका के अध्यक्ष हैं।)
डी-59 भूतल, साकेत, नई दिल्ली-110017
ई-मेल : manojpatairiya@yahoo.com

विज्ञान केंद्र आंदोलन के जनकः डॉ. सरोज कुमार घोष

डॉ. नवनीत कुमार गुप्ता

मन की बात में प्रधानमंत्री ने अनेक बार बच्चों को विज्ञान संग्रहालय, साइंस सिटी भ्रमण के लिए प्रेरित किया है। ऐसे स्थानों पर अनौपचारिक शिक्षण वातावरण ऐसा होता है जो आगंतुकों, विशेषकर बच्चों को विज्ञान, प्रौद्योगिकी, इंजीनियरिंग और गणित में रुचि और उत्साह को जगाने में सहायक साबित होता है। भारत में विज्ञान संग्रहालयों को आधुनिक रूप देने में डॉ. सरोज कुमार घोष (1 सितम्बर 1935-18 मई 2025) का अहम योगदान रहा है।

डॉ. सरोज कुमार घोष भारत में विज्ञान केंद्र आंदोलन के जनक के रूप में प्रसिद्ध थे। उनका जीवन विज्ञान संचार, संग्रहालय निर्माण और शिक्षा के क्षेत्र में समर्पित रहा। उनकी दूरदर्शिता और प्रतिबद्धता ने भारत में विज्ञान शिक्षा के परिदृश्य को नया आकार दिया।

प्रारंभिक जीवन और शिक्षा

डॉ. सरोज घोष का जन्म 1 सितम्बर 1935 को कोलकाता (तत्कालीन कलकत्ता) में हुआ था। उन्होंने जादवपुर विश्वविद्यालय से इलेक्ट्रिकल कम्युनिकेशन इंजीनियरिंग में स्नातक की डिग्री प्राप्त की। इसके बाद, उन्होंने हार्वर्ड विश्वविद्यालय से कंट्रोल इंजीनियरिंग में मास्टर डिग्री हासिल की और वाशिंगटन डी.सी. स्थित स्मिथसोनियन इंस्टिट्यूशन में विज्ञान और प्रौद्योगिकी के इतिहास पर अनुसंधान कार्य किया। वर्ष 1974 में, उन्होंने जादवपुर विश्वविद्यालय से 'भारत में विद्युत टेलीग्राफ का परिचय और विकास' विषय पर पी-एच.डी. प्राप्त की।

विज्ञान संचार में अग्रणी भूमिका

वर्ष 1958 में, डॉ. घोष ने कोलकाता स्थित बिड़ला इंडस्ट्रियल एंड टेक्नोलॉजिकल म्यूजियम (बीआईटीएम) में तकनीकी अधिकारी के रूप में कार्यभार संभाला। वर्ष 1965 में, उन्होंने भारत की पहली चलित विज्ञान प्रदर्शनी (अब मोबाइल साइंस एक्जिबिशन) की शुरुआत की, जिसका उद्देश्य विज्ञान को ग्रामीण क्षेत्रों तक पहुंचाना था। इस पहल ने देशभर में विज्ञान शिक्षा को जनसामान्य तक पहुंचाने की नींव रखी।

राष्ट्रीय विज्ञान संग्रहालय परिषद (एनसीएसएम) में नेतृत्व

वर्ष 1979 में, डॉ. घोष ने राष्ट्रीय विज्ञान संग्रहालय परिषद (एनसीएसएम) के पहले महानिदेशक के रूप में कार्यभार संभाला। उनके नेतृत्व में, एनसीएसएम ने देशभर में विज्ञान केंद्रों का एक नेटवर्क स्थापित किया, जिसमें मुंबई का नेहरू साइंस सेंटर (1985), दिल्ली का राष्ट्रीय विज्ञान केंद्र (नेशनल साइंस सेंटर) (1992) और कोलकाता का साइंस सिटी (1997) शामिल हैं।

डॉ. सरोज कुमार घोष हमेशा से एक सक्रिय और महत्त्वाकांक्षी संग्रहालय पेशेवर के रूप में जाने जाते रहे हैं। उनके सहकर्मी उन्हें एक निपुण व्यक्ति, एक दृढ़ अनुशासनवादी और आगे बढ़कर नेतृत्व करने की उनकी क्षमता के लिए बहुत पसंद करते थे। वह निर्णायक थे, उनमें भविष्य को देखने और परिणामों का पूर्वानुमान लगाने की असाधारण क्षमता थी। उनकी दृढ़ निश्चयी, योजना और क्रियान्वयन की सहज प्रकृति ने उनके कनिष्ठों से सर्वश्रेष्ठ प्रदर्शन करवाया और उन्हें भविष्य की चुनौतियों के लिए तैयार किया। हालांकि बहुत दृढ़ निश्चयी, वह अपने वरिष्ठों, सहकर्मियों का सम्मान करते थे और उनके प्रयासों को स्वीकार करते थे। असीमित सरलता वाले एक ईमानदार व्यक्ति के रूप में, वह केंद्र और राज्य दोनों सरकारों द्वारा आसानी से स्वीकार किए जाते थे और एक स्वस्थ संबंध बनाए रखते थे। समय सीमा में दृढ़ विश्वास ने घोष को पूरे भारत में 30 से अधिक विज्ञान केंद्र और संग्रहालय विकसित करने की लगभग असंभव उपलब्धि हासिल करने में मदद की। इनमें से प्रत्येक पिछले से अधिक नवीन है और उनके लक्ष्य 'लाखों लोगों के लिए विज्ञान' को प्रतिध्वनित करता है।

अंतर्राष्ट्रीय मान्यता और योगदान

डॉ. घोष ने वर्ष 1992 से 1998 तक पेरिस स्थित इंटरनेशनल काउंसिल ऑफ म्यूजियम्स (आईकॉम) के अध्यक्ष के रूप में कार्य किया। उन्होंने 'इंडियाः ए हेरिटेज ऑफ साइंस' नामक एक अंतर्राष्ट्रीय यात्रा प्रदर्शनी की परिकल्पना और नेतृत्व किया, जिसने भारत की वैज्ञानिक विरासत को अमेरिका, फ्रांस और चीन जैसे देशों में प्रदर्शित किया।

पुरस्कार और सम्मान

डॉ. घोष को उनके उत्कृष्ट कार्यों के लिए कई पुरस्कार और सम्मान प्राप्त हुए, जिनमें शामिल हैंः

- भारत सरकार द्वारा पद्म श्री (1989) और पद्म भूषण (2007)
- भारतीय राष्ट्रीय विज्ञान अकैडमि से इंदिरा गांधी पुरस्कार
- विश्वविद्यालय अनुदान आयोग से विज्ञान के लोकप्रियकरण के लिए हरि ओम ट्रस्ट पुरस्कार (1988)
- भारत सरकार के राष्ट्रीय विज्ञान और प्रौद्योगिकी संचार परिषद (एनसीएसटीसी) द्वारा बच्चों में विज्ञान के लोकप्रियकरण के लिए राष्ट्रीय पुरस्कार (2001)
- इटली के ट्रिएस्ट इंटरनेशनल फाउंडेशन से प्रीमो रोविस अंतर्राष्ट्रीय पुरस्कार (1996)
- अमेरिका के असोशिएशन ऑफ साइंस-टेक्नोलॉजी सेंटर्स (एएसटीसी) से फेलोशिप (1997)

विरासत

डॉ. घोष की दूरदर्शिता और समर्पण ने भारत में विज्ञान संचार और शिक्षा के क्षेत्र में क्रांति ला दी। उनकी पहल ने विज्ञान को आम जनता तक पहुंचाया और जिज्ञासा एवं नवाचार की संस्कृति को बढ़ावा दिया। सेवानिवृत्ति के बाद भी, उन्होंने संसद संग्रहालय, राष्ट्रपति भवन संग्रहालय और गुजरात साइंस सिटी जैसी परियोजनाओं में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई और भारत के राष्ट्रपति के संग्रहालय सलाहकार के रूप में सेवा की। डॉ. सरोज घोष का 18 मई 2025 को निधन हो गया। उनकी जीवन यात्रा और कार्यों ने विज्ञान शिक्षा के क्षेत्र में अमिट छाप छोड़ी है। उनकी विरासत आने वाली पीढ़ियों को प्रेरणा देती रहेगी।

डॉ. सरोज घोष का जीवन विज्ञान शिक्षा और संचार के क्षेत्र में समर्पित रहा। उनकी पहल और नेतृत्व ने भारत में विज्ञान केंद्रों की स्थापना और विज्ञान को जनसामान्य तक पहुंचाने में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाई। उनकी विरासत और योगदान सदैव स्मरणीय रहेंगे।

डॉ. नवनीत कुमार गुप्ता

एफ-102, प्रथम तल
कटवारिया सराय, नई दिल्ली-110016
ई-मेल : vigyanprasar123@gmail.com

लेखकों के लिए दिशा-निर्देश

- लेख का विषय विज्ञान और प्रौद्योगिकी के क्षेत्र में किसी सामयिक विषय (करंट टॉपिक्स), नई प्रौद्योगिकियों, अनुसंधान एवं विकास कार्यों, नए आविष्कारों व नवाचारों भावी प्रौद्योगिकियों आदि पर आधारित हो।
- साधारणतया लेख अधिकतम लगभग 2,500 शब्दों का हो। स्तंभ के लिए भेजा गया लेख अधिकतम लगभग 1,500 शब्दों का हो। लेख को बोधगम्य एवं सुरुचिपूर्ण बनाने हेतु कृपया लेख के साथ उपयुक्त फोटोचित्र/रेखाचित्र (प्रिंट करने योग्य क्वालिटी के) भी संलग्न करें और फोटोचित्र/रेखाचित्र के मूल स्रोत का संदर्भ अवश्य दें। लेख में यदि आंकड़ों का उपयोग किया गया है तो साथ में आंकड़ों के मूल स्रोत का संदर्भ भी दें। लेख के साथ इस आशय का घोषणा-पत्र अवश्य भेजें कि आपका लेख मौलिक, अप्रकाशित व अप्रसारित है।
- लेख सरल हिंदी भाषा में लिखा हो। कोष्ठक में वैज्ञानिक व तकनीकी शब्दों के अंग्रेजी शब्द अवश्य दें। कृपया अपने लेख में प्रयुक्त वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दों को मानकीकरण हेतु वैज्ञानिक एवं तकनीकी शब्दावली आयोग, नई दिल्ली द्वारा तैयार शब्दावलियों के अनुरूप रखें।
- मापों को संक्षिप्त रूप में न लिख कर पूरे रूप में लिखें जैसे कि किलो के लिए किलोग्राम, मि.मी. के लिए मिलिमीटर, से.मी. के लिए सेंटीमीटर आदि। सभी माप मीट्रिक प्रणाली में हो।
- टाइप किया लेख (फोन्ट सहित) ई-मेल से भेजें। यूनीकोड फोन्ट में लेख भेजें, यह उत्तम होगा।
- प्रकाशन के लिए उपयुक्त पाए गए लेखों को ही पत्रिका में प्रकाशित किया जाएगा। किसी लेख के प्रकाशन हेतु चयन के संदर्भ में संपादक का निर्णय अंतिम होगा। प्रकाशन हेतु अनुपयुक्त पाए गए लेख को पत्रिका में या अन्यत्र किसी भी रूप में प्रयुक्त न करते हुए लेखक को वापस भेज दिया जाएगा।
- प्रकाशन हेतु प्राप्त किसी लेख में यदि साहित्यिक चोरी अथवा किसी स्रोत से शब्दशः अनुवाद का मामला पाया गया तो उस लेख को सीधे अस्वीकृत कर दिया जाएगा और लेखक को इसकी सूचना दे दी जाएगी। ऐसे मामले में लेखक का नाम काली सूची में डाल दिया जाएगा।
- लेख के अंत में अपने हस्ताक्षर सहित अपने पत्र-व्यवहार का पता भी दें। साथ ही लेख के कुल पृष्ठों की संख्या फोटोचित्रों/रेखाचित्रों और सारणियों की संख्या का भी उल्लेख करें।
- लेखक द्वारा भेजे गए लेख एवं फोटोचित्रों/रेखाचित्रों के संदर्भ में कॉपीराइट संबंधी उत्तरदायित्व स्वयं लेखक का होगा।

अपना वैज्ञानिक ज्ञान परखिए

हमारी संपूर्ण गतिविधियां और हमारे संसाधन कहीं न कहीं ज्ञान-विज्ञान की परिधि से घिरे हुए हैं। जाने-अनजाने में ही सही विज्ञान से नाता बन ही जाता है। वर्तमान जलवायु और मौसम भी तो विज्ञान से सीधे तौर से संबंद्ध है। भौगोलिक ज्ञान और विज्ञान के पारस्परिक संबंध को जोड़ने वाले ऐसे ही कुछ प्रश्नों को इस बार के स्तंभ में शामिल किया गया है।

तृप्ति चौरे

प्रश्न 1
किसी विशेष स्थान पर दीर्घकालिक औसत तापमान और वर्षा का वार्षिक रिकॉर्ड कहलाता है?

(अ) जलवायु
(आ) जलवायु चार्ट
(इ) मौसम
(ई) मौसम पूवार्नुमान

प्रश्न 2
शिवालिक पर्वत श्रेणी का प्राचीन नाम क्या था?

(अ) माणक पर्वत
(आ) महाभारत पर्वत
(इ) शिव पर्वत
(ई) इनमें से कोई नहीं

प्रश्न 3
तारों का रंग क्या इंगित करता है?

(अ) सूर्य से दूरी
(आ) प्रकाश या चमक
(इ) पृथ्वी से दूरी
(ई) तापमान

प्रश्न 4
भारत में तीन सबसे बड़े गेहूं उत्पादक राज्यों के संदर्भ में निम्नलिखित में से कौन सा अनुक्रम सही है?

(अ) पंजाब, उत्तर प्रदेश और हरियाणा
(आ) उत्तर प्रदेश, हरियाणा और पंजाब
(इ) उत्तर प्रदेश, पंजाब और हरियाणा
(ई) पंजाब, हरियाणा और उत्तर प्रदेश

प्रश्न 5
निम्नलिखित में से किस पठार को 'दुनिया की छत' कहा जाता है?

(अ) कोलंबिया-सांप पठार
(आ) कोलोराडो पठार
(इ) दक्कन का पठार
(ई) तिब्बती पठार

प्रश्न 6
भारत का कौन सा राज्य चाय का सबसे बड़ा उत्पादक है?

(अ) कर्नाटक
(आ) असम
(इ) पश्चिम बंगाल
(ई) तमिलनाडु

प्रश्न 7
निम्नलिखित राज्यों में से नन्दा देवी पर्वत कहां स्थित है?

(अ) हिमाचल प्रदेश
(आ) जम्मू और कश्मीर
(इ) उत्तराखण्ड
(ई) उत्तर प्रदेश

प्रश्न 8
निम्नलिखित में से कौन सा पठार अपनी अत्यधिक खराब मिट्टी के लिए प्रसिद्ध है?

(अ) लोएस पठार
(आ) पोथोहार पठार
(इ) बवेरियन पठार
(ई) अहगगार पठार

प्रश्न 9
निम्नलिखित में से किस अवधि में शिवालिक पर्वत श्रेणी की निर्मिति हुई थी?

(अ) ओजोइक
(आ) प्लियोसीन
(इ) मेसोजोइक
(ई) सेनोजोइक

प्रश्न 10
इनमें से कौन हिमालय श्रेणी का हिस्सा नहीं है?

(अ) पीर पंजाल पर्वत श्रेणी
(आ) धौलाधार पर्वत श्रेणी
(इ) जस्कर पर्वत श्रेणी
(ई) अरावली पर्वत श्रेणी

प्रश्न 11
निम्नलिखित में से कौन सी किताब में पहली बार 'जनगणना' शब्द का उपयोग किया था?

(अ) अकबरनामा
(आ) अर्थशास्त्र
(इ) राजतरंगिनी
(ई) आइन-ए-अकबरी

प्रश्न 12
भारत में पहली जनगणना कब हुई थी?

(अ) वर्ष 1870 में
(आ) वर्ष 1871 में
(इ) वर्ष 1872 में
(ई) वर्ष 1874 में

प्रश्न 13
भारत की पहली जनगणना किसके शासन काल में हुई थी?

(अ) लॉर्ड डलहौजी
(आ) लॉर्ड रिपन
(इ) लॉर्ड मिंटो
(ई) लॉर्ड मेयो

प्रश्न 14
किस वर्ष को जनसांख्यिकीय विभाजन के वर्ष के रूप में जाना जाता है?

(अ) 1921
(आ) 1920
(इ) 1919
(ई) 1918

प्रश्न 15
निम्नलिखित में से भारत के कौन से परमाणु ऊर्जा घर की संरचना जापान के फुकुशिमा दाइची परमाणु ऊर्जा घर के सामान की गई है?

(अ) जैतापुर
(आ) कुडनकुलम
(इ) तारापुर
(ई) कैगा

प्रश्न 16
भारत की सबसे पहली बड़ी जल विद्युत परियोजना कौन है?

(अ) बक्केश्वर परियोजना
(आ) गिरल परियोजना
(इ) परिचा परियोजना
(ई) शिव-समंद्राम बांध

प्रश्न 17
निम्नलिखित में से कौन दुनिया का सबसे गहरा महासागर है?

(अ) हिंद महासागर
(आ) अटलांटिक महासागर
(इ) आर्कटिक महासागर
(ई) प्रशांत महासागर

प्रश्न 18
निम्न में से कौन सी ठंडी अटलांटिक धारा है?

(अ) केयेने धारा
(आ) कैलिफोर्निया धारा
(इ) कुरोशिनो धारा
(ई) पेरुवियन बहाव

‘आविष्कार’ का यह अंक आपको कैसा लगा, किस लेख विशेष ने आपको प्रभावित किया, इस अंक में आपको क्या अखरा ‘आविष्कार’ से आपको क्या अपेक्षाएं हैं — ये कुछ ऐसे प्रश्न हैं जिनके बारे में यदि आपके सुझाव मिलते हैं तो ‘आविष्कार’ को आपकी आशा-अपेक्षाओं के अनुरूप ढालते रहने में हमें मदद मिलेगी। आपकी रचनात्मक टिप्पणियों और विचारों का स्वागत है। - संपादक

प्रश्न 19
निम्न में से किस नदी को ‘पंचनद’ में शामिल नहीं किया जाता है?

(अ) रावी
(आ) सिंधु
(इ) चेनाब
(ई) झेलम

प्रश्न 20
लोकटक झील किस राज्य में स्थित है?

(अ) केरल
(आ) उत्तराखण्ड
(इ) मणिपुर
(ई) राजस्थान

उत्तर :

उत्तर :

1. (आ) जलवायु चार्ट
2. (अ) माणक पर्वत
3. (ई) तापमान
4. (इ) उत्तर प्रदेश, पंजाब और हरियाणा
5. (ई) तिब्बती पठार
6. (आ) असम
7. (इ) उत्तराखण्ड
8. (अ) लोएस पठार
9. (आ) प्लियोसीन
10. (ई) अरावली पर्वत श्रेणी
11. (आ) अर्थशास्त्र
12. (इ) वर्ष 1872 में
13. (ई) लॉर्ड मेयो
14. (अ) 1921
15. (आ) कुडनकुलम
16. (ई) शिव–समंद्राम बांध
17. (ई) प्रशांत महासागर
18. (अ) केयेने धारा
19. (आ) सिंधु
20. (इ) मणिपुर

तृप्ति चौरे
सी-503, एकलव्य हाउसिंग सोसाइटी प्लॉट 69डी, 69जे, 69के, सेक्टर 21, निकट- भवानी माता मंदिर, खारघर, नवी मुंबई- 410210
ई-मेल : traptichourey@gmail.com

पक्षियों के लिए सौर जल फव्वारा

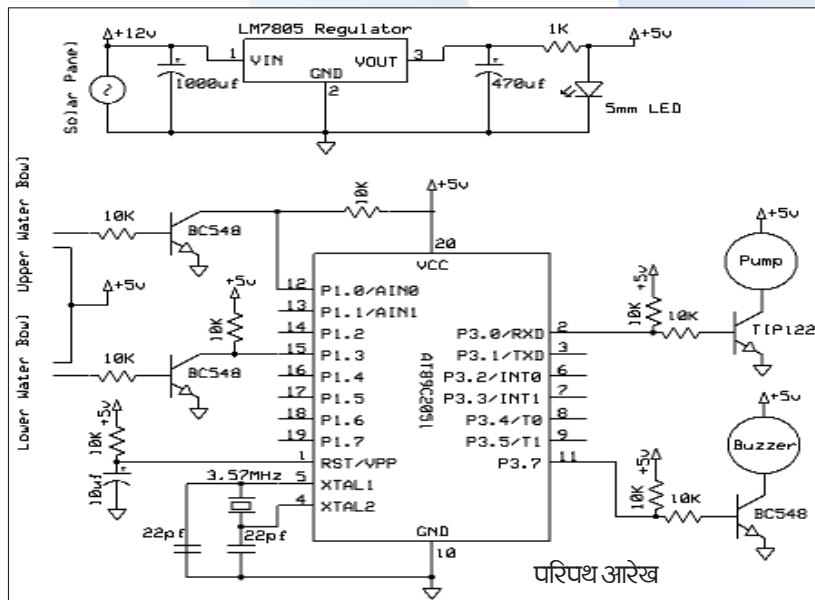
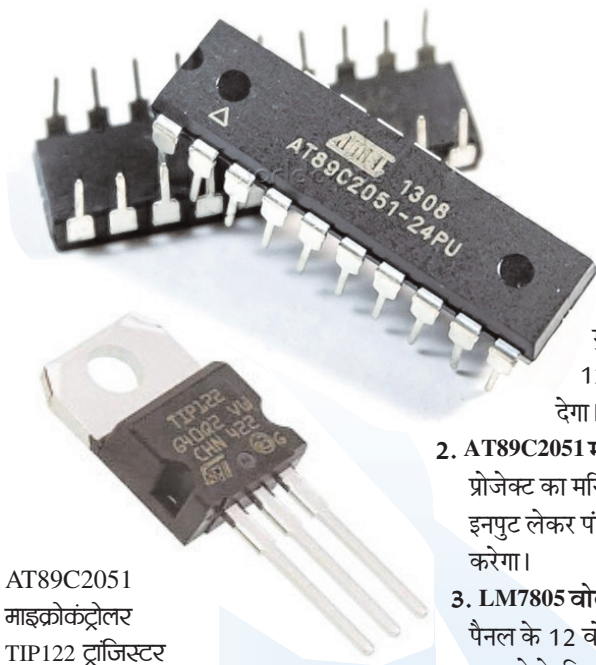
अभिनव चौरे

कौशल विकास मंच के इस अंक में हम एक अनूठा और पर्यावरण-अनुकूल प्रोजेक्ट लेकर आए हैं, जो न केवल तकनीकी कौशल को बढ़ाएगा, बल्कि प्रकृति के नन्हे दोस्तों यानी हमारे प्यारे पक्षियों के लिए भी रोमांचक और उपयोगी उपहार होगा। इस बार हम एक सौर जल फव्वारा (सोलर वॉटर फाउंटेन) बनाएंगे, जो सौर ऊर्जा से संचालित होगा और पक्षियों को एक झरने जैसा आकर्षक जल स्रोत प्रदान करेगा। यह प्रोजेक्ट न केवल तकनीक और प्रकृति का सुंदर संगम है, बल्कि इसे बनाना भी बेहद मजेदार और शिक्षाप्रद है।

पक्षी हमारे पर्यावरण का अभिन्न हिस्सा हैं। उनकी मधुर चहचहाहट और रंग-बिरंगे पंख हमारे दिन को और सुंदर बना देते हैं। लेकिन गर्मियों में पानी की कमी या सर्दियों में स्थिर पानी के कारण पक्षियों को पीने और नहाने के लिए उपयुक्त स्थान ढूंढने में कठिनाई होती है। हमारा सौर जल फव्वारा इस समस्या का एक रचनात्मक समाधान है। यह न केवल पक्षियों को स्वच्छ और ताजा पानी उपलब्ध कराएगा, बल्कि एक छोटा सा झरना बनाकर उनके लिए एक मनोरंजक और खेलने योग्य स्थान भी प्रदान करेगा। सौर ऊर्जा का उपयोग करके हम इसे पर्यावरण के अनुकूल और ऊर्जा-कुशल बनाएंगे, ताकि यह सूर्योदय से सूर्यास्त तक बिना किसी अतिरिक्त लागत के चल सके।

प्रोजेक्ट का AI चित्रण

इस प्रोजेक्ट में हम एक 10 वाट के सोलर पैनल, एक माइक्रोकंट्रोलर बोर्ड, एक छोटा वॉटर पंप, और पानी के स्तर को मापने वाले संवेदक यानी सेंसर का उपयोग करेंगे। यह प्रोजेक्ट पूरी तरह से स्वचालित होगा, जो पानी के स्तर के आधार पर पंप को चालू और बंद करेगा, और यदि पानी की कमी हो जाए तो हमें सूचित भी करेगा। विज्ञान के विकास का कुछ फायदा हमारे नन्हे दोस्तों को भी तो मिलना चाहिए, तो चलिए, इस प्रोजेक्ट के डिजाइन और निर्माण की प्रक्रिया को विस्तार से समझते हैं। हमारा सौर जल फव्वारा दो मिट्टी के कटोरों पर आधारित है। एक बड़ा कटोरा नीचे होगा, जिसमें पानी भरा रहेगा, और एक छोटा कटोरा ऊपर होगा, जो झरने की तरह पानी को नीचे गिराएगा। बड़ा कटोरा पानी का मुख्य भंडार होगा, जिसमें एक छोटा वॉटर पंप डूबा रहेगा। यह पंप पानी को एक पाइप के माध्यम से ऊपर वाले कटोरे में ले

परिपथ आरेख

AT89C2051 माइक्रोकंट्रोलर
TIP122 ट्रांजिस्टर

जाएगा। ऊपर वाले कटोरे के किनारों पर छोटे-छोटे छेद होंगे, जिनसे पानी झरने की तरह धीरे-धीरे नीचे गिरेगा और वापस बड़े कटोरे में जमा होगा। यह चक्र तब तक चलता रहेगा, जब तक सूरज की रोशनी उपलब्ध होगी।

प्रोजेक्ट की सबसे खास बात इसका स्वचालित होना है। दोनों कटोरों में जल स्तर के संवेदन हेतु ट्रांजिस्टर-आधारित वॉटर लेवल सेंसर लगे होंगे। जब ऊपर वाला कटोरा पूरी तरह भर जाएगा, तो संवेदक यानी सेंसर माइक्रोकंट्रोलर को संकेत भेजेगा, और पंप बंद हो जाएगा। ऊपर का कटोरा धीरे-धीरे (लगभग 15-20 मिनट में) खाली होगा, और जैसे ही यह खाली होने लगेगा, सेंसर फिर से पंप को चालू कर देगा। नीचे वाले कटोरे में भी एक सेंसर लगा होगा, जो पानी का स्तर कम होने पर एक पीजोइलेक्ट्रिक बजर को सक्रिय करेगा। यह बजर घर के अंदर लटकाया जा सकता है, ताकि हमें पानी दोबारा भरने की सूचना मिल सके। हमने पंप को लगातार चलाने के बजाए इसे इस तरह से प्रोग्राम किया है कि यह केवल 1 मिनट तक चले और कटोरे को भर दे। इससे पंप का जीवनकाल बढ़ेगा और अनावश्यक बिजली की खपत भी कम होगी। यह डिजाइन न केवल कार्यक्षम है, बल्कि पक्षियों के लिए भी आकर्षक है, क्योंकि झरने जैसा बहता पानी उन्हें अधिक लुभाता है।

इस प्रोजेक्ट को बनाने के लिए हमें निम्नलिखित घटकों की आवश्यकता होगी

1. **10 वाट सोलर पैनलः** यह प्रोजेक्ट का मुख्य ऊर्जा स्रोत होगा, जो 12 वोल्ट डी.सी. आउटपुट देगा।
2. **AT89C2051 माइक्रोकंट्रोलरः** यह प्रोजेक्ट का मस्तिष्क होगा, जो सेंसर से इनपुट लेकर पंप और बजर को नियंत्रित करेगा।
3. **LM7805 वोल्टेज रेगुलेटरः** सोलर पैनल के 12 वोल्ट को 5 वोल्ट डी.सी. में बदलने के लिए।
4. **BC548 एनपीएन ट्रांजिस्टरः** वॉटर लेवल सेंसर और बजर को नियंत्रित करने के लिए।
5. **TIP122 हाई-करंट ट्रांजिस्टरः** पंप को चालू-बंद करने के लिए।
6. **3.57 MHz क्रिस्टल ऑसिलेटरः** माइक्रोकंट्रोलर के लिए समय संकेत प्रदान करने के लिए।
7. **पीजोइलेक्ट्रिक बजरः** पानी की कमी होने पर सूचना देने के लिए।
8. **छोटा वॉटर पंप (5V, 3-5W):** पानी को ऊपर वाले कटोरे में ले जाने के लिए।
9. **मिट्टी के दो कटोरेः** एक बड़ा (नीचे) और एक छोटा (ऊपर), जिसमें छोटे कटोरे के किनारों पर छेद हों।
10. **470 μF और 1000 μF केपैसिटरः** विद्युत-आपूर्ति यानी पावर सप्लाई को स्थिर करने के लिए।
11. **10 kΩ रेजिस्टरः** पुल-अप और करंट सीमित करने के लिए।
12. **प्लास्टिक पाइपः** पानी को नीचे से ऊपर ले जाने के लिए।
13. **तार, सोल्डरिंग किट, और पीसीबी बोर्डः** सर्किट को व्यवस्थित करने के लिए।
14. **प्लास्टिक का डिब्बाः** सर्किट को सुरक्षित रखने के लिए।

पावर सप्लाई के लिए सोलर पैनल से प्राप्त 12 वोल्ट डी.सी. को पहले LM7805 वोल्टेज रेगुलेटर के माध्यम से 5 वोल्ट डी.सी. में बदला जाएगा। रेगुलेटर के इनपुट पर 1000 μF का केपैसिटर और आउटपुट पर 470 μF का केपैसिटर लगाया जाएगा, ताकि वोल्टेज स्थिर रहे। एक छोटी एलईडी और 330 O रेजिस्टर रेगुलेटर के आउटपुट पर लगाकर पावर-ऑन संकेत दिया जाएगा।

प्रोजेक्ट के मस्तिष्क AT89C2051 माइक्रोकंट्रोलर को 5 वोल्ट डी.सी. सप्लाई दी जाएगी। पिन 10 को ग्राउंड और पिन 20 को 5 वोल्ट से जोड़ा जाएगा। पिन 4 और 5 पर 3.57 MHz क्रिस्टल ऑसिलेटर और 22 pF के दो केपैसिटर लगाए जाएंगे। पिन 1 को 10 kΩ रेजिस्टर और 10 μF केपैसिटर के साथ रीसेट सर्किट से जोड़ा जाएगा। प्रोग्राम की कॉपी आप हमसे ई-मेल के माध्यम से प्राप्त कर सकते हैं। यदि आपके पास प्रोग्रामिंग हार्डवेअर नहीं है, तो नजदीकी इलेक्ट्रॉनिक्स दुकान या इंजीनियरिंग कॉलेज में इसे अपलोड करवाया जा सकता है। माइक्रोकंट्रोलर में प्रोग्राम C भाषा में लिखा जाएगा और प्रोग्रामिंग हार्डवेअर के माध्यम से अपलोड किया जाएगा। प्रोग्राम निम्नलिखित कार्य करेगाः

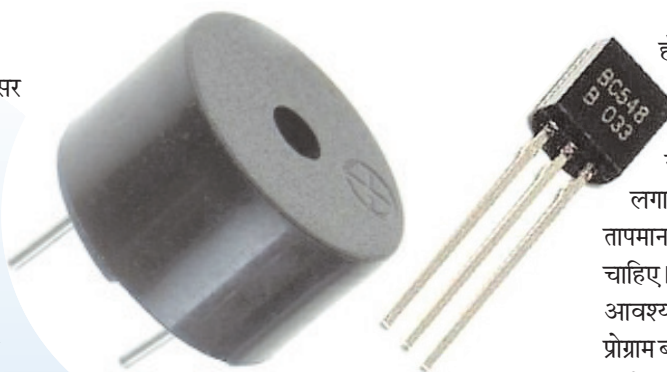
1. सूर्योदय पर सोलर पैनल से वोल्टेज मिलने पर सिस्टम शुरू होगा।
2. नीचे वाले कटोरे के सेंसर से पानी की उपलब्धता चेक की जाएगी।
3. यदि पानी उपलब्ध है, तो पंप चलेगा और ऊपर का कटोरा भरना प्रारंभ कर देगा।
4. ऊपर का कटोरा भरने पर सेंसर पंप को

पंप वोल्टेज रेगुलेटर

बंद कर देगा।

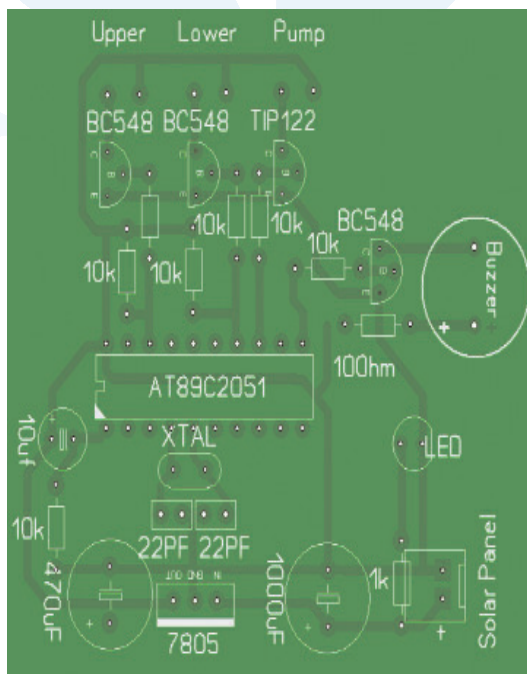
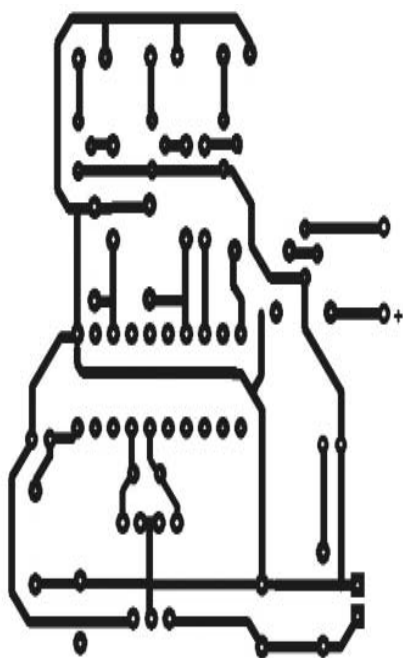
5. कटोरा खाली होने पर सेंसर पंप को फिर से चालू करेगा।
6. नीचे के कटोरे में पानी कम होने पर बजर 5 सेकंड तक बजेगा।
7. सूर्यास्त पर वोल्टेज न मिलने पर सिस्टम बंद हो जाएगा।

वॉटर लेवल सेंसर के लिए BC548 ट्रांजिस्टर का उपयोग किया जाएगा। प्रत्येक कटोरे में दो तांबे की तारें (इलेक्ट्रोड) लगाई जाएंगी, जो पानी के संपर्क में आने पर ट्रांजिस्टर को सक्रिय करेंगी। ऊपर वाले कटोरे का सेंसर माइक्रोकंट्रोलर की पिन 12 से और नीचे वाले का सेंसर पिन 15 से जुड़ा होगा। पंप को TIP122 ट्रांजिस्टर के माध्यम से माइक्रोकंट्रोलर की पिन 2 से नियंत्रित किया जाएगा। बजर को इ3548 ट्रांजिस्टर के साथ पिन 11 से जोड़ा जाएगा। दोनों ट्रांजिस्टरों के बेस पर 10 kO रेजिस्टर लगाए जाएंगे।

PCB (प्रिंटेड सर्किट बोर्ड) इस प्रोजेक्ट का महत्त्वपूर्ण हिस्सा है। PCB डिजाइन के लिए Eagle या KiCad जैसे सॉफ्टवेअर का उपयोग

बजर BC548 ट्रांजिस्टर

किया जाता है। पहले परिपथ आरेख बनाया जाता है, जिसमें सभी घटकों के बीच कनेक्शन दर्शाए जाते हैं। फिर इस आरेख को PCB लेआउट में बदला जाता है। PCB लेआउट बनाते समय कुछ महत्त्वपूर्ण बातों का ध्यान रखना होता है जैसे ट्रैक की चौड़ाई, घटकों के बीच की दूरी आदि। तैयार डिजाइन को कॉपर क्लैड बोर्ड पर प्रिंट किया जाता है। फिर बोर्ड को फेरिक क्लोराइड घोल में डुबोया जाता है जो अनावश्यक कॉपर को हटा देता है। इसके बाद 1mm की ड्रिल की सहायता से घटक लगाने हेतु छिद्र किए जाते हैं। सोल्डरिंग और असेंबली प्रक्रिया में धैर्य और सटीकता की आवश्यकता होती है। सबसे पहले छोटे पैसिव घटकों जैसे– रेजिस्टरों, केपैसिटरों को सोल्डर किया जाता है। फिर IC सॉकेट, कनेक्टरों और बड़े घटकों को लगाया जाता है। सोल्डरिंग करते समय उचित तापमान (लगभग 300-350°C) का ध्यान रखना चाहिए। माइक्रो कंट्रोलर के लिए बेस का उपयोग आवश्यक है ताकि उसे आसानी से निकाल कर प्रोग्राम बदला जा सके। सोल्डरिंग के बाद फ्लक्स क्लीनर से बोर्ड को साफ किया जाता है। अंत में सभी कनेक्शनों की जांच मल्टीमीटर से की जाती है, उसके बाद ही पावर दिया जाता है।

स्थापना और परीक्षण के लिए सोलर पैनल को ऐसी जगह रखें, जहां पूरे दिन सूर्य की रोशनी मिले। बड़ा कटोरा जमीन पर और छोटा कटोरा 1 फुट ऊपर किसी स्टैंड पर रखें। पंप को बड़े कटोरे में डुबोकर पाइप को छोटे कटोरे तक ले जाएं। अब सेंसर की तारों को दोनों कटोरों में सही स्थान पर फिट करें। बजर को घर के अंदर 10-15 फुट लंबे तार के साथ लटकाएं। सर्किट को चालू करके पानी का प्रवाह, सेंसर की कार्यक्षमता, और बजर की आवाज का परीक्षण करें। अंत में सुनिश्चित करें कि सभी कनेक्शन वाटरप्रूफ हों।

यह सौर जल फव्वारा न केवल पक्षियों के लिए एक उपहार है, बल्कि पर्यावरण संरक्षण और तकनीकी नवाचार का भी प्रतीक है। यह प्रोजेक्ट स्कूलों, कॉलेजों, और पर्यावरण प्रेमियों के लिए एक शानदार स्वयं करके देखने वाला यानी डीआईवाय (DIY) प्रोजेक्ट हो सकता है। माइक्रोकंट्रोलर में कई पिन अभी खाली हैं, जिनका उपयोग करके आप अतिरिक्त सुविधाएं जैसे– टाइमर, एलईडी लाइटों, या अधिक सेंसर जोड़ सकते हैं। हमें उम्मीद है कि यह प्रोजेक्ट आपको उत्साहित करेगा और आपके तकनीकी कौशल को निखारेगा। यदि आपके पास कोई सुझाव या नया फीचर जोड़ने का विचार है, तो हमें ई-मेल के माध्यम से जरूर संपर्क करें। आपके विचार इस मंच को और बेहतर बनाएंगे।

पीसीबी लेआउट कंपोनेंट लेआउट

अभिनव चौरे

(इलेक्ट्रॉनिक सर्किट डिवेलपर एवं ट्रेनर)
46-तिलक नगर, खंडवा-450001, (मध्यप्रदेश)
ई-मेल : abhinavchaurey@gmail.com

ब्रह्मांड विस्तार समझाने के लिए विकसित किया कॉस्मोग्राफिक मॉडल

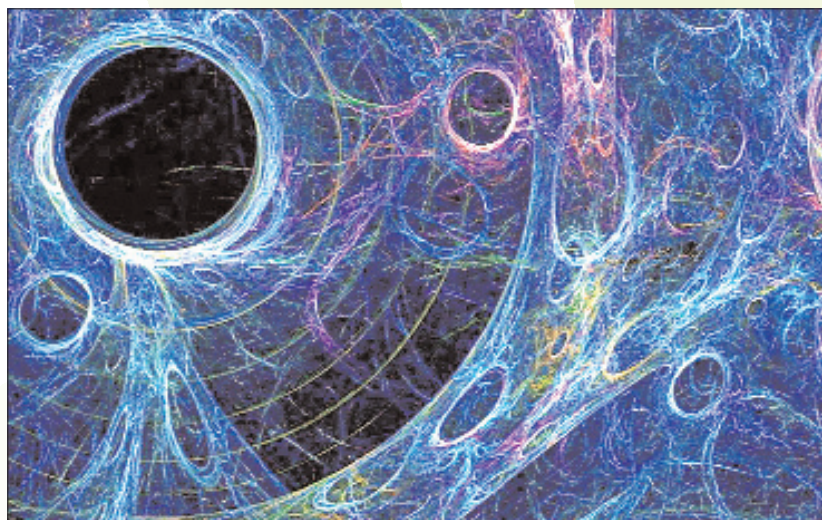
ब्रह्मांड का विस्तार

बिड़ला इंस्टिट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी एंड साइंस-पिलानी, हैदराबाद कैंपस, हैदराबाद के गणित विभाग के साईं स्वागत मिश्रा और पी.के. साहू ने ब्राजील के अनुसंधानकर्ताओं के साथ मिलकर डार्क एनर्जी के सिद्धांत को परे रखते हुए (f (R, L, T) पदार्थ के गुणों को स्पेसटाइम ज्यामिति से जोड़ने का एक अद्भुत अध्ययन प्रस्तुत किया है। (f (R, L, T) का मतलब एक गणितीय फलन f से है, जिसे R, L और T इनपुट के रूप में दिया जाता है। यह फलन इन इनपुट के आधार पर कार्य करते हुए एक आउटपुट उत्पन्न करता है। स्पेसटाइम ज्यामिति, जिसे स्पेसटाइम सातत्य भी कहा जाता है, एक गणितीय मॉडल है जो अंतरिक्ष के तीन आयामों और समय के एक आयाम को एक एकल, चार-आयामी ढांचे में जोड़ता है। यह सिद्धांत सामान्य सापेक्षता में एक महत्त्वपूर्ण अवधारणा है, जो बताती है कि गुरुत्वाकर्षण कैसे स्पेसटाइम को वक्र करता है। इस अध्ययन के माध्यम से अनुसंधानकर्ताओं ने सामान्य सापेक्षता के विकल्प के रूप में (f (R, L, T) गुरुत्वाकर्षण की क्षमता पर प्रकाश डाला है। इसमें विशेष रूप से उनके गैर-रेखीय मॉडल ने ब्रह्मांडीय त्वरण को समझने के लिए एक सशक्त विकल्प के रूप में ब्रह्मांडीय स्थिरांक समस्या का संभावित समाधान प्रदान किया है।

वर्ष 1998 से ब्रह्मांड के तेजी से विस्तारित होने की खोज ब्रह्मांड विज्ञान में एक बड़ी पहेली बन गई है। ब्रह्मांड विस्तार के त्वरित चरण की व्याख्या करने के लिए मानक मॉडल के कई विकल्प प्रस्तावित किए गए हैं, जैसे कि डार्क एनर्जी मॉडल और गुरुत्वाकर्षण के वैकल्पिक सिद्धांत। आम तौर पर स्वीकृत व्याख्या में 'डार्क एनर्जी' शामिल है, जिसे आइंस्टीन के गुरुत्वाकर्षण के समीकरणों में एक ब्रह्मांडीय स्थिरांक लैम्ब्डा λ द्वारा दर्शाया जाता है। हालांकि, लैम्ब्डा के मान की सैद्धांतिक गणना अवलोकनों से बहुत भिन्न होती है, जिसके परिणामस्वरूप 'ब्रह्मांडीय स्थिरांक समस्या' उत्पन्न हुई है। इसने (f(R, L, T) गुरुत्वाकर्षण जैसे संशोधित गुरुत्वाकर्षण सिद्धांतों सहित विकल्पों की खोज को जन्म दिया है।

ब्रह्मांड में डार्क एनर्जी

(f (R, L, T) गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत स्पेसटाइम ज्यामिति और पदार्थ को अधिक जटिल तरीके से जोड़कर पहले के मॉडलों को सामान्यीकृत करता है। f (R, L, T) गुरुत्वाकर्षण सिद्धांत, गुरुत्वाकर्षण को समझाने का एक सामान्यीकृत सिद्धांत है, जिसमें R रिक्की स्केलर यानी स्पेसटाइम की वक्रता को दर्शाता है, L पदार्थ लैग्रेंजियन घनत्व है, जो पदार्थ के गुणों का वर्णन करता है और T ऊर्जा-गति टेंसर है, जो पदार्थ और ऊर्जा वितरण का वर्णन करता है। यह सिद्धांत वर्तमान में सामान्य सापेक्षता के एक विस्तार के रूप में माना जाता है और इसमें गुरुत्वाकर्षण की प्रकृति को समझने के लिए संभावित बदलाव शामिल हैं। अनुसंधानकर्ताओं के अनुसार यहां इस अध्ययन का उद्देश्य रहस्यमयी डार्क एनर्जी का उपयोग किए बिना ब्रह्मांडीय त्वरण की व्याख्या करने के लिए एक मॉडल तैयार करना है।

इस अध्ययन में अनुसंधानकर्ताओं ने कॉस्मोग्राफिक मॉडल विकसित करने के लिए (f (R, L, T) के दो रूपों का परीक्षण किया। एक रेखीय मॉडल, जिसमें (R), (L), और (T) के समानुपातिक सरल पद शामिल हैं तथा दूसरा एक

गैर-रेखीय मॉडल, जिसमें पदार्थ और स्पेसटाइम के बीच अधिक जटिल अंतःक्रियाओं को पकड़ने के लिए (L) और (T) के वर्गाकार पद शामिल हैं। अध्ययन में तीन अवलोकन डेटासेट का उपयोग करके इन मॉडलों को तैयार किया गया। पहला कॉस्मिक क्रोनोमीटर जो आकाशगंगाओं की आयु को मापकर ब्रह्मांड के विस्तार के इतिहास का अनुमान लगाता है। दूसरा बैरियोनिक ध्वनिक दोलन जो ब्रह्मांडीय दूरी निर्धारित करने के लिए आकाशगंगा वितरण को मापता है तथा तीसरे गामा-रे बर्स्ट जोअन्य विधियों से परे विशाल दूरी पर देखे गए विस्फोट, उच्च-रेडशिफ्ट क्षेत्रों का अध्ययन करने के लिए उपयोग किए जाते हैं। इन डेटासेट का उपयोग करते हुए अनुसंधानकर्ताओं ने वर्तमान समय के आसपास टेलर श्रृंखला में हबल स्थिरांक जैसे प्रमुख मापदंडों का विस्तार किया। उन्होंने मॉडल मापदंडों को सीमित करने और उन्हें मानक कॉस्मोलॉजिकल मॉडल से तुलना करने के लिए मार्कोव चेन मोंटे कार्लोसिमुलेशन का प्रदर्शन किया। मार्कोव चेन मोंटे कार्लो विधियों का उपयोग उन संभाव्यता वितरणों का अध्ययन करने के लिए किया जाता है जो अकेले विश्लेषणात्मक तकनीकों के साथ अध्ययन करने के लिए बहुत जटिल या बहुत अधिक आयामी हैं।

इस अध्ययन से मिले प्रमुख निष्कर्ष से ब्रह्मांडीय त्वरण की व्याख्या की जा सकी है। इसमें (f (R, L, T) के रैखिक और गैर-रैखिक दोनों मॉडल ब्रह्मांड के त्वरित विस्तार को सफलतापूर्वक समझाते हैं। इसके लिए गैर-रैखिक मॉडल ने बेहतर प्रदर्शन किया है। गैर-रैखिक मॉडल ने अवलोकन डेटासेट के साथ अपेक्षाकृत अधिक समानता दिखाई है और व्यवहार में लैम्ब्डा मॉडल के निकट पाया गया है। इसके परिणाम संक्रमण रेडशिफ्ट अर्थात जहां ब्रह्मांड मंद से त्वरित में बदलता है, के ज्ञात मानों के साथ संरेखित पाया गया है। अध्ययन में किए गए सांख्यिकीय विश्लेषण से स्पष्ट होता है कि गैर-रैखिक मॉडल ने सांख्यिकीय उपायों जैसे– अकाइक सूचना मानदंड और बायेसियन सूचना मानदंड में रैखिक मॉडल से बेहतर प्रदर्शन किया, जो देखे गए डेटा के साथ अधिक संगति प्रदर्शित करता है। अध्ययन ने ब्रह्मांड के धीमे होने से तेज होने तक के संक्रमण की समयरेखा को मान्य किया, जिसमें संक्रमण रेडशिफ्ट पिछले अनुसंधानों से मेल खाता है। भविष्य में इस क्षेत्र में किए जाने वाले अनुसंधानकार्य इस सिद्धांत को और अधिक परिष्कृत करने के लिए अधिक जटिल मॉडल और बड़े डेटासेट पर ध्यान केंद्रित कर सकते हैं। जैसे-जैसे अवलोकन संबंधी सटीकता में सुधार होता है, (f (R, L, T) गुरुत्वाकर्षण हमारे ब्रह्मांड के त्वरित विस्तार को चलाने वाली शक्तियों के बारे में गहरी जानकारी प्रदान कर सकता है। यह अनुसंधानपत्र एल्सवेअर के *फिजिक्स ऑफ द डार्क यूनिवर्स* नामक जर्नल के वाल्यूम 48 (2025) में प्रकाशित हुआ है।

मन्नार बायोस्फिअर रिजर्व में प्लास्टिक प्रदूषण

राष्ट्रीय तटीय अनुसंधान केंद्र, चेन्नई और मदुरै कामराज यूनीवर्सिटी के अनुसंधानकर्ताओं द्वारा मन्नार बायोस्फिअर रिजर्व क्षेत्र की खाड़ी में किए गए अनुसंधान कार्य से प्लास्टिक प्रदूषण संबंधी चिंताजनक परिणाम सामने आए हैं। दुनिया भर में प्लास्टिक प्रदूषण एक महत्त्वपूर्ण पर्यावरणीय मुद्दा है, जिसे वर्तमान में समुद्री जैव-विविधता के लिए एक बड़े खतरे के रूप में पहचाना गया है। इस व्यापक अध्ययन में दक्षिणी भारत के मन्नार बायोस्फिअर रिजर्व क्षेत्र की खाड़ी में विशेष रूप से धनुषकोडी, कुंडुकल, पुदुमदम और वलंगापुरी के समुद्र तटों में मैक्रो, मेसो और माइक्रोप्लास्टिक का आकलन किया गया है।

महत्त्वपूर्ण रूप से, बैकशोर क्षेत्र में मैक्रो कूड़े का अधिकांश हिस्सा जमा पाया गया, जिसमें सार्वजनिक और मछली पकड़ने की गतिविधियां प्राथमिक संदूषण स्रोत होने की संभावना है। यहां 2464 वर्गमीटर क्षेत्र में58 किलोग्राम मैक्रो कूड़ा में मैक्रोप्लास्टिक के कुल 1083 टुकड़े पाए गए हैं। मेसो कूड़े की औसत प्रचुरता 11.08±16.65 टुकड़े प्रति वर्ग मीटर आंकी गई है। वहीं माइक्रोप्लास्टिक 28.2±5.9 से लेकर 60.8±23.3 कण प्रति 50 ग्राम मिले हैं। संख्या की दृष्टि से 86 प्रतिशत और वजन में 71 प्रतिशत प्लास्टिक मैक्रो कूड़े का सबसे आम प्रकार पाया गया है। अनुसंधानकर्ताओं ने स्वच्छ तट सूचकांक, प्लास्टिक प्रचुरता सूचकांक, माइक्रोप्लास्टिक प्रदूषण सूचकांक, प्रदूषण भार सूचकांक, पॉलिमर खतरा सूचकांकऔर माइक्रोप्लास्टिक प्रभाव गुणांक का भी आंकलन किया। इनके माध्यम से यह पता चला है कि मन्नार बायोस्फिअर रिजर्व क्षेत्र की खाड़ी में आने वाले समुद्र तटों में गंदगी काफी अधिक है, जिनमें मध्यम से उच्च प्लास्टिक प्रचुरता है।

प्लास्टिक का इतनी अधिक मात्रा में पाया जाना इस क्षेत्र के लिए उच्च खतरा दर्शा रहा है। वैज्ञानिकों का मानना है कि अध्ययन क्षेत्र एक महत्त्वपूर्ण बायोस्फिअर रिजर्व और एक लोकप्रिय तीर्थ स्थल है, इसलिए इस स्तर का

मन्नार बायोस्फिअर रिजर्व क्षेत्र

मन्नार की खाड़ी

बढ़ता प्लास्टिक प्रदूषण क्षेत्र की जैव-विविधता के लिए एक गंभीर खतरा प्रस्तुत करता है और समुद्र तट पर्यटन को गंभीर रूप से नुकसान पहुंचा सकता है, जो स्थानीय अर्थव्यवस्था के लिए महत्त्वपूर्ण है।

अनुसंधान के निष्कर्ष प्लास्टिक संदूषण को नियंत्रित करने की तत्काल आवश्यकता को रेखांकित करते हैं। अध्ययन में इस क्षेत्र में एकल-उपयोग वाले प्लास्टिक पर पूर्ण प्रतिबंध के सख्त प्रवर्तन, व्यवस्थित निगरानी और मछुआरों को कचरे के उचित निपटान, विशेष रूप से मछली पकड़ने के उपकरण के बारे में उचित प्रशिक्षण की सिफारिश की गई है जो अत्यधिक प्रभावी होगी। यह अनुसंधान पत्र एल्सेविअर के *रीजनल स्टडीज इन मरीन साइंस* नामक जर्नल के वॉल्यूम 83 अप्रैल 2025 अंक में प्रकाशित हुआ है।

मत्स्य आहार का खोजा नया विकल्प

केंद्रीय कृषि विश्वविद्यालय, अगरतला, त्रिपुरा, कृषि विज्ञान केंद्र, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद यानी आईसीएआर-एनईएच क्षेत्र अनुसंधान परिसर, उखरुल, मणिपुर, आईसीएआर-एनईएच क्षेत्र अनुसंधान परिसर, त्रिपुरा केंद्र, अगरतला, आईसीएआर-केंद्रीय अंतर्देशीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र, गुवाहाटी, असम, आईसीएआर-केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई और मत्स्य पालन महाविद्यालय एवं अनुसंधान संस्थान, डॉ. जे. जयललिता मत्स्य पालन विश्वविद्यालय, थूथुकुडी, तमिलनाडु के अनुसंधानकर्ताओं ने मिलकर जलीय कृषि में मछलियों को दिए जाने वाले प्रोटीन आहार में सोयाबीन के एक स्थायी विकल्प के रूप में पंखदार बीन की क्षमता का पता लगाया है। अनुसंधानकर्ताओं ने इंडियन बटर कैटफिश (ओमपोक बाइमेकुलैटस) की वृद्धि, शारीरिक क्षमता और उसके मांस की गुणवत्ता पर सोयाबीन के स्थान पर पंखदार बीन के प्रभावों का विस्तार से अध्ययन किया है।

कैटफिश मछलियों का एक समूह होता है जो अपने शरीर पर बारबेल यानी छोटा, मांसल अंग जो मछली के मुंह के पास होता है, के लिए पहचाना जाता है। इंडियन बटर कैटफिश, कैटफिश का एक विशेष प्रकार है जो भारत में विशेषकर दक्षिणी और पूर्वी राज्यों में पाया जाता है। इंडियन बटर कैटफिश को पश्चिम बंगाल और असम में 'मांगुर' तथा केरल में 'थेडू' स्थानीय नाम से जाना जाता है। इस मछली के मांस का स्वाद और बनावट मक्खन के जैसी होने के कारण इसे इंडियन बटर कैटफिश कहा जाता है। जलीय कृषि में, इंडियन बटर कैटफिश को आमतौर पर उच्च प्रोटीन वाला आहार दिया जाता है, जिसमें सोयाबीन, मक्का और गेहूं जैसे अनाज शामिल होते हैं। विटामिन, खनिज, ऐंटिऑक्सीडेंट, फैटी एसिड और यहां तक कि प्रोबायोटिक भी उनके भोजन में मिलाए जाते हैं। मछली के भोजन में सोयाबीन जैसे पारंपरिक आहारों से जुड़ी बढ़ती लागत और पारिस्थितिक चिंताओं के कारण जलीय कृषि में स्थायी प्रोटीन स्रोतों की बढ़ती आवश्यकता को देखते हुए इसके कई विकल्प खोजे जा रहे हैं। इसी संदर्भ में शोधार्थियों ने पंखदार बीन *(सोफोकार्पस टेट्रागोनोलोबस)* नामक उच्च प्रोटीनयुक्त एक फली की पहचान एक आशाजनक विकल्प के रूप में की है।

पंखदार बीन एक फलीदार, बारहमासी पौधा है जो उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्रों में पाया जाता है। यह अपने पंखों जैसी फली, कंदमूल और बीज के लिए जाना जाता है, जो सभी खाने योग्य होते हैं। इसे गोवा बीन, चार-कोणीय बीन, या ड्रैगन बीन के नाम से भी

पंखदार बीन (*सोफोकार्पस टेट्रागोनोलोबस*)

इंडियन बटर कैटफिश

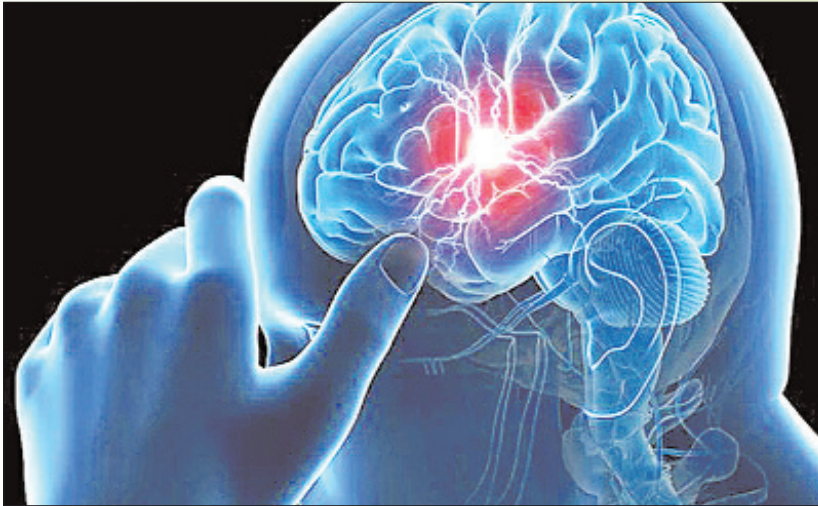
जाना जाता है। इस अनुसंधान में वैज्ञानिकों ने पंखदार बीन का उपयोग इंडियन बटर कैटफिश के आहार के रूप में करने के लिए प्रसंस्करण विधियों को अनुकूलित किया है। साथ ही इंडियन बटर कैटफिश की वृद्धि, शारीरिकी और मांस की गुणवत्ता पर पंखदार बीन के प्रभाव का मूल्यांकन भी किया है।

इस अनुसंधान में पंखदार बीन की अलग- अलग मात्राओं (0%, 25%, 50%, 75%, और 100%) को मिलाते हुए पांच तरह से आइसोनाइट्रोजीनस आहार तैयार किए गए थे। मछलीआहार से टैनिन, फाइटेट्स और ट्रिप्सिन अवरोधक जैसे प्रतिपोषण कारकों को कम करने हेतु अध्ययन में पंखदार बीन आहार के लिए ऊष्मा उपचार स्थितियों को अनुकूलित करने के लिए प्रतिक्रिया सतह पद्धति को नियोजित किया गया था। प्रतिक्रिया सतह पद्धति एक सांख्यिकीय साधन है जिसका उपयोग प्रक्रियाओं और उत्पादों को समझने, विकसित करने और अनुकूलित करने के लिए किया जाता है। यह कई चरों के प्रभाव के साथ प्रतिक्रियाओं को मॉडल करने, विश्लेषण करने और अनुकूलित करने में मदद करता है।

नियंत्रित जलीय कृषि स्थितियों में पंखदार बीन की अलग-अलग मात्राओं वाले आहार को फीडिंग ट्रायल के तौर पर मछलियों को 70 दिनों तक खिलाया गया। प्रयोग के दौरान मछलियों की वृद्धि और विकास के साथ-साथ उनकी बनावट औररंग के विशेष अध्ययन किए गए। मछलियों द्वारा खाए जा रहे पंखदार बीन आहार की मात्रा और उसे खाकर उनके जीवित रहने के प्रतिशत का मूल्यांकन किया गया। साथ ही मछलियों के स्वास्थ्य और प्रतिरक्षा प्रणाली की स्थिति को समझने के लिए हेमेटोलॉजिकल और इम्यूनोलॉजिकल पैरामीटर लिए गए। मछलियों के मांस की गुणवत्ता उसके पीएच और ऐंटिऑक्सीडेंट मात्राओं की जांच करके की गई। इन पैरामीटरों को मापना मछली के स्वास्थ्य की निगरानी करने और विभिन्न बीमारियों और स्वास्थ्य समस्याओं का पता लगाने में सहायता करता है। यह मछली के स्वास्थ्य और विकास के लिए महत्त्वपूर्ण है, क्योंकि स्वस्थ मछली की प्रतिरक्षा प्रणाली मजबूत होती है और बीमारियों से बेहतर ढंग से सामना कर सकती है।

अनुसंधान के इष्टतम समावेशन स्तरों और प्रसंस्करण स्थितियों को निर्धारित करने के लिए एनोवाऔर प्रतिगमन मॉडल का उपयोग करके सांख्यिकीय विश्लेषण भी किए गए। परिणामों से पता चला कि इष्टतम प्रसंस्करण स्थितियों के लिए 40 मिनट और110 डिग्री सेल्सियस पर 4.14 मिलिग्राम प्रति ग्राम टैनिन, 31.67 मिनट और 104.5 डिग्री सेल्सियस पर 0.414 मिलिग्राम प्रति ग्राम फाइटेट्स और 20 मिनट और 90 डिग्री सेल्सियस पर 70.8 प्रतिशत ट्रिप्सिन अवरोधक उपयुक्त पाई गईं। इसी तरह वृद्धि प्रदर्शन में 25 प्रतिशत पंखदार बीन आहार लेने वाली मछलियों की सबसे अच्छी वृद्धि हुई और आहार दक्षता भी उत्तम देखी गई। वहीं द्विघात प्रतिगमन विश्लेषण ने 15.10 प्रतिशत के इष्टतम समावेशन स्तर की भविष्यवाणी की। शारीरिक और मांस की गुणवत्ता की दृष्टि से पचास प्रतिशत से कम प्रतिस्थापन स्तरों पर हेमटोलॉजिकल मापदंडों में सुधार हुआ, जबकि 75 प्रतिशत से उच्च स्तर पर तनाव के संकेत मिले। वहीं 25 प्रतिशत पंखदारबीन वाले आहार समूह में मछलियों की बनावट और ऐंटिऑक्सीडेंट जैसी मांस की गुणवत्ता विशेषताएं बेहतर पाई गईं। अध्ययन का निष्कर्ष है कि पंखदारबीन वाला आहार इंडियन बटर कैटफिश के लिए सोयाबीन युक्त आहार के 50 प्रतिशत तक की जगह ले सकता है। इस पंखदारबीन वाले आहार की लागत भी प्रभावी ढंग से काफी कम आती है और संधारणीय प्रोटीन स्रोत के रूप में भी यह काफी क्षमता रखता है। यह अनुसंधान जलीय कृषि में पंखदार बीन आहार के उपयोग की व्यवहार्यता के बारे में मूल्यवान जानकारी प्रदान करता है। यह अनुसंधान पत्र हाल ही में *विलेएक्वाकल्चर न्यूट्रीशन* नामक जर्नल के वाल्यूम 2025 में प्रकाशित हुआ है।

स्ट्रोक निदान हेतु बायोमार्कर

नई दिल्ली के अखिल भारतीय आयुर्विज्ञान संस्थान और सीएसआईआर-इंस्टिट्यूट ऑफ जीनोमिक्स एंड इंटीग्रेटिव बायोलॉजी तथा राजेंद्र इंस्टिट्यूट ऑफ मेडिकल साइंसेज, रांची के अनुसंधानकर्ताओं ने अमेरिका एवं जर्मनी के वैज्ञानिकों के साथ मिलकर स्ट्रोक के शीघ्र निदान के लिए रक्त-आधारित प्रोटीन जैव-चिह्नक यानी बायोमार्कर की खोज की है। इस अध्ययन में उच्च-थ्रूपुट प्रोटिओमिक्स का उपयोग करके इस्केमिक स्ट्रोक को इंट्रासेरेब्रल रक्तस्राव से अलग करने के लिए रक्त-आधारित प्रोटीन बायोमार्कर की खोज और सत्यापन किया गया है। स्ट्रोक एक गंभीर स्वास्थ्य चिंता है जिसमें मस्तिष्क को पर्याप्त रक्त की आपूर्ति नहीं हो पाती है, जिससे मस्तिष्क के हिस्से को ऑक्सीजन और पोषक तत्वों की कमी हो जाती है। इसके कारण मस्तिष्क के किसी हिस्से में रक्त का प्रवाह रुक जाता है, जिससे मस्तिष्क की कोशिकाएं क्षतिग्रस्त हो जाती हैं। स्ट्रोक के प्रभाव मस्तिष्क के उस हिस्से पर निर्भर करते हैं जो क्षतिग्रस्त हुआ था और कितना नुकसान हुआ था। स्ट्रोक के विभिन्न प्रकार होते हैं, जिनमें इस्केमिक स्ट्रोक, रक्तस्रावी स्ट्रोक, क्षणिक इस्केमिक अटैकऔर ब्रेन स्टेम स्ट्रोक शामिल हैं। स्वास्थ्य

स्ट्रोक प्रभावित मस्तिष्क

सेवा प्रदाता कभी-कभी स्ट्रोक को सेरिब्रोवैस्कुलर दुर्घटना या मस्तिष्क हमले के रूप में संदर्भित करते हैं। स्ट्रोक के लक्षणों में चेहरा लटकना, हाथ हिलाने में कठिनाई होना, या अस्पष्ट भाषण शामिल हो सकते हैं। व्यक्तियों में इन लक्षणों को पहचानने और तत्काल चिकित्सा निदान प्रारंभिक अवस्था में महत्त्वपूर्ण होता है।

मस्तिष्क में रक्त के प्रवाह में रुकावट के कारण होने वाले स्ट्रोक को इस्केमिक स्ट्रोक कहते हैं, जबकि रक्तस्राव के कारण होने वाला स्ट्रोकरक्त स्रावी स्ट्रोक होता है। दो प्रकार की कमजोर रक्त वाहिकाएं जो आम तौर पर रक्तस्रावी स्ट्रोक का कारण बनती हैं, वे हैं एन्यूरिज्म और धमनी शिरापरक विकृतियां। रक्तस्रावी स्ट्रोक का सबसे आम कारण अनियंत्रित उच्च रक्तचाप है। इस्केमिक और रक्तस्रावी इन दोनों प्रकार के स्ट्रोक के बीच प्रारंभिक और सटीक अंतर महत्त्वपूर्ण है क्योंकि इनके उपचार काफी भिन्न होते हैं। उदाहरण के लिए, थ्रोम्बोलाइटिक एजेंट इस्केमिक स्ट्रोक के लिए जीवन रक्षक हो सकते हैं, लेकिन रक्तस्रावी स्ट्रोक वाले रोगियों को दिए जाने पर घातक रक्तस्राव का कारण बन सकते हैं।

स्ट्रोक के निदान का वर्तमान मानक इलाज मस्तिष्क इमेजिंग पर बहुत अधिक निर्भर करता है, लेकिन यह हमेशा कम संसाधन वाले अस्पतालों में सुलभ नहीं हो सकता है। अतः यह अध्ययन इसके लिए रक्त-आधारित प्रोटीन बायोमार्कर को एक समाधान के रूप में प्रस्तुत करता है। अनुसंधानकर्ताओं ने पता लगाया कि ये बायोमार्कर लक्षण शुरू होने के 24 घंटों के भीतर इस्केमिक स्ट्रोकको रक्तस्रावी स्ट्रोकसे जल्दी और सटीक रूप से अलग कर सकते हैं। उनका मानना है कि स्ट्रोक के तीव्र चरण में इन बायोमार्करों की टेम्पोरल प्रोफाइलिंग की आवश्यकता है।

अनुसंधानकर्ताओं ने एम्स, नई दिल्ली में लक्षण शुरू होने के 24 घंटे के भीतर भर्ती हुए 20 इस्केमिक स्ट्रोक और 20 रक्तस्रावी स्ट्रोक से पीड़ितरोगियों से रक्त के नमूने एकत्र किए। स्वाथ-एमएसनामक प्रोटिओमिक्स तकनीक द्वारा उन्होंने 375 प्रोटीन की पहचान की और उन्हें 20 प्रोटीन तक सीमित कर दिया जो इस्केमिक स्ट्रोकऔर रक्तस्रावी स्ट्रोकके बीच काफी भिन्न थे। इन प्रोटीनों का विश्लेषण साइटोस्केप जैसे कम्प्यूटेशनल टूल का उपयोग करके उनकी जैविक भूमिकाओं के लिए किया गया। अध्ययन मेंसत्यापन चरण के दौरान 150 इस्केमिक स्ट्रोक, 150 रक्तस्रावी स्ट्रोकऔर 6 अन्य स्थितियों के कारण स्ट्रोक जैसे लक्षण वाले रोगी अर्थात स्ट्रोक मिमिक्स में पहचाने गए प्रोटीन को एक बड़े समूह में मान्य किया गया। इन प्रोटीनों के स्तर को मापने के लिए लक्षित प्रोटिओमिक्स का उपयोग किया गया। इन बायोमार्करों को नैदानिक डेटा जैसे रोगी जनसांख्यिकी और जोखिम कारक के साथ जोड़कर सांख्यिकीय मॉडल विकसित किए गए। मॉडल की सटीकता का मूल्यांकन संवेदनशीलता और विशिष्टता जैसे मैट्रिक्स का उपयोग करके किया गया। तीन प्रमुख बायोमार्कर जीएफएपी, एमएमपी-9 और एपीओ-सी1 इस्केमिक स्ट्रोक को रक्तस्रावी स्ट्रोक से स्वतंत्र रूप से अलग करने के लिए उपयुक्त पाए गए। जीएफएपी और एमएमपी-9 रक्तस्रावी स्ट्रोक में काफी अधिक थे, ऐसा संभवतः व्यापक मस्तिष्क ऊतक क्षति और रक्त-मस्तिष्क बाधा व्यवधान के कारण हो सकता है। एपीओ-सी1 इस्केमिक स्ट्रोक में अधिक था, जो लिपिड चयापचय प्रक्रियाओं से जुड़ा था।

अनुसंधानकर्ताओं द्वारा बनाए गए नैदानिक चर और बायोमार्कर के एक संयुक्त मॉडल ने 92 प्रतिशत की सटीकता के साथ इस्केमिक स्ट्रोकको रक्तस्रावी स्ट्रोक से सटीक रूप से अलग किया। मॉडल में बायोमार्कर जोड़ने से नैदानिक सटीकता में 26 प्रतिशत सुधार देखा गया। हालांकि मिमिक सैंपल का आकार छोटा था, लेकिन कुछ बायोमार्कर आशाजनक परिणामों के साथ इस्केमिक स्ट्रोकको मिमिक्स से अलग करने में सक्षम पाए गए।

यह अध्ययन दर्शाता है कि रक्त-आधारित बायोमार्कर को नैदानिक डेटा के साथ एकीकृत करने से स्ट्रोक उपप्रकारों के त्वरित निदान में काफी सुधार हो सकता है। बायोमार्कर जैसा उपकरण वैश्विक स्तर पर स्ट्रोक प्रबंधन में क्रांति ला सकता है, खासकर उन क्षेत्रों में जहां इमेजिंग आसानी से उपलब्ध नहीं हो सकती है। इस तरह यह मॉडल कम संसाधन वाले चिकित्सालयों में उपयोग के लिए अपार संभावनाएं रखता है। इन निष्कर्षों को परिष्कृत और मान्य करने के लिए बड़े और अधिक विविध समूहों सहित आगे और अनुसंधान की आवश्यकता है। अंततः एक बेडसाइड टेस्ट विकसित करना होगा जो प्रारंभिक उपचार निर्णयों का मार्गदर्शन कर सके और रोगी के परिणामों में सुधार कर सके। यह अनुसंधान पत्र जॉन विले एंड संस लिमिटेड के *यूरोपियन जर्नल ऑफ क्लिनिकल इन्वेस्टिगेशन* के वॉल्यूम 55 अंक 4 अप्रैल 2025 अंक में प्रकाशित हुआ है।

डॉ. शुभ्रता मिश्रा
204, सनसेट लगून, बिजी बी स्कूल
के पास, डेस्टेरो बायना
वास्को-द-गामा, गोवा-403802
ई-मेल : shubhrataravi@gmail.com

अंतरिक्ष में मानव जीवन स्थिरता के अध्ययन के लिए पहला जैविक प्रयोग करेगा भारत

डॉ.जितेंद्र सिंह, केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री, जैव प्रयोगशाला में भारत के पहले अंतरिक्ष जैविक प्रयोग की रूपरेखा समझते हुए; यह ऐतिहासिक पहल बायोई-3 नीति के तहत अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन पर की जाएगी

नई जैव प्रौद्योगिकी नीति बायोई-3 के अंतर्गत अंतर्राष्ट्रीय अंतरिक्ष स्टेशन (आईएसएस) पर पहला जैविक प्रयोग भारत द्वारा किया जाएगा। इसकी घोषणा 15 मई को केंद्रीय विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी मंत्री डॉ. जितेंद्र सिंह ने की। यह प्रयोग भारतीय अंतरिक्ष यात्री ग्रुप कैप्टन शुभांशु शुक्ला के नेतृत्व में आगामी एक्सिओम-4 मिशन के दौरान किया जाएगा। यह पहल भारतीय अंतरिक्ष संगठन (इसरो) और जैव-प्रौद्योगिकी विभाग के संयुक्त सहयोग से संचालित होगी। पहला प्रयोग सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण और अंतरिक्ष विकिरण के प्रभाव में खाद्य सूक्ष्म शैवाल के विकास पर केंद्रित होगा, जो लंबी अवधि के अंतरिक्ष मिशनों के लिए पोषक तत्वों से भरपूर संभावित भोजन स्रोत है। सूक्ष्म शैवाल प्रोटीन, लिपिड और जैव सक्रिय यौगिकों से समृद्ध होते हैं, जो अंतरिक्ष-आधारित स्थायी पोषण के लिए उपयुक्त हैं।

यह परियोजना सूक्ष्म शैवाल की विभिन्न जातियों के अंतरिक्ष में उनके अनुलेख समूह, प्रोटिओम और चयापचय समूह के विकास एवं परिवर्तनों का विश्लेषण करेगी। इसके माध्यम से अंतरिक्ष में उपयोग के लिए सबसे उपयुक्त सूक्ष्म शैवाल जातियों की पहचान की जाएगी।

दूसरा प्रयोग साइनोबैक्टीरिया जैसे *स्पाइरुलिना* की वृद्धि और प्रोटिओमिक प्रतिक्रियाओं का अध्ययन करेगा, जिसमें यूरिया एवं नाइट्रेट आधारित माध्यमों में अंतरिक्ष स्थितियों के प्रभावों की तुलना की जाएगी। इस अध्ययन का उद्देश्य आत्मनिर्भर अंतरिक्षीय मिशनों के लिए मानव अपशिष्ट से कार्बन और नाइट्रोजन के पुनर्चक्रण को बढ़ावा देना है।

भारत का यह पहला अंतरिक्ष जैविक प्रयोग सूक्ष्म गुरुत्वाकर्षण और अंतरिक्ष विकिरण के प्रभाव में खाद्य सूक्ष्म शैवाल के विकास का अध्ययन करेगा, जो प्रोटीन, लिपिड और जैव सक्रिय यौगिकों से भरपूर होते हैं और लंबी अवधि के अंतरिक्ष मिशनों के लिए स्थायी पोषण स्रोत बन सकते हैं।

साथ ही, यह प्रयोग सूक्ष्म शैवाल की जैविक प्रक्रियाओं जैसे अनुलेख समूह, प्रोटिओम और चयापचय में होने वाले परिवर्तनों का विश्लेषण करेगा ताकि अंतरिक्ष में अनुकूल जातियों की पहचान हो सके। इसके अतिरिक्त, यह अध्ययन साइनोबैक्टीरिया (जैसे-*स्पाइरुलिना*) की वृद्धि तथा प्रोटिओमिक प्रतिक्रियाओं का भी निरीक्षण करेगा और मानव अपशिष्ट से कार्बन एवं नाइट्रोजन के पुनर्चक्रण को बढ़ावा देगा, जिससे आत्मनिर्भर अंतरिक्ष मिशनों के लिए संसाधन दक्षता और पर्यावरणीय पुनर्चक्रण सुनिश्चित होगा। इस प्रकार, यह प्रयोग न केवल अंतरिक्ष में मानव जीवन की स्थिरता और पोषण की समस्या का समाधान करेगा, बल्कि भारत को जैव प्रौद्योगिकी एवं अंतरिक्ष अनुसंधान में अग्रणी बनाएगा और दीर्घकालिक अंतरिक्ष अन्वेषण के लिए नई वैज्ञानिक एवं तकनीकी संभावनाएं खोलेगा।

भारत में उत्सर्जन-रहित ट्रक क्रांति की दिशा में महत्त्वपूर्ण कदम

भारत सरकार के प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार प्रो. अजय कुमार सूद ने 9 मई 2025 को उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन के लिए भारत के प्राथमिकता वाले दस गलियारों पर एक महत्त्वपूर्ण रिपोर्ट जारी की है। यह रिपोर्ट देश भर के प्रमुख

उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन के लिए भारत के प्राथमिकता वाले दस गलियारों पर एक महत्त्वपूर्ण रिपोर्ट जारी

राजमार्ग खंडों की पहचान करती है, जहां उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन को अपनाने की संभावना अधिक है, ताकि स्वच्छ, संधारणीय और कार्बन-रहित माल ढुलाई को बढ़ावा दिया जा सके। इस पहल का नेतृत्व भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान (आईआईटी) मद्रास के उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन उत्कृष्टता केंद्र ने किया है, जिसमें रॉकी माउंटेन इंस्टिट्यूट और पीमनीफोल्ड जैसे तकनीकी सहयोगी शामिल हैं। तीन चरणों में तैयार इस रिपोर्ट में 230 गलियारों के आंकड़ों का विश्लेषण, हितधारकों से परामर्श और विस्तृत क्षेत्र अनुसंधान के आधार पर अंतिम दस गलियारों का चयन किया गया है। चयन प्रक्रिया में टोल ट्रैफिक डेटा, औद्योगिक गतिविधि, बैटरी चार्जिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर, और व्यावसायिक व्यवहार्यता जैसे कई महत्त्वपूर्ण मापदंड शामिल हैं। इस रिपोर्ट के अनुसार, भारत में परिवहन क्षेत्र में ईंधन खपत और कार्बन उत्सर्जन का लगभग 40 प्रतिशत हिस्सा लंबी दूरी के ट्रकों से आता है, जिससे उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन अपनाने की जरूरत अत्यंत महत्त्वपूर्ण हो जाती है। यह रिपोर्ट न केवल देश में उत्सर्जन-रहित ट्रक परिवहन की तैनाती के लिए एक स्पष्ट दिशा प्रदान करती है, बल्कि नीति-निर्माताओं और उद्योग जगत के लिए एक कार्यनीतिक मार्गदर्शक के रूप में भी कार्य करेगी। यह भारत के आत्मनिर्भर और पर्यावरण अनुकूल परिवहन मॉडल के निर्माण में सहायक होगी। इसके अलावा, यह पीएम ई-ड्राइव योजना के तहत भारी उद्योग मंत्रालय द्वारा वर्ष 2024 में शुरू किए गए 500 करोड़ रुपए के निवेश के लिए संदर्भ-पुस्तिका के रूप में काम करेगी, जिसका उद्देश्य उत्सर्जन-रहित परिवहन समाधानों को बढ़ावा देना है।

समुद्र में प्लास्टिक प्रदूषण एक गंभीर पर्यावरणीय समस्या है, जहां हर वर्ष लाखों टन प्लास्टिक कचरा महासागरों में पहुंचता है; यह प्लास्टिक समुद्री जीवों को नुकसान पहुंचा सकता है, पारिस्थितिक तंत्र को बाधित कर सकता है और यहां तक कि मानव स्वास्थ्य को भी प्रभावित कर सकता है; इस प्लास्टिक का एक बड़ा हिस्सा महासागरों की विशाल धाराओं में जमा हो जाता है

समुद्री प्लास्टिक और अपशिष्ट से हरित हाइड्रोजन हेतु प्रौद्योगिकी नवाचार की पहल

भारत और यूरोपीय संघ ने वैज्ञानिक अनुसंधान और नवाचार के क्षेत्र में एक महत्त्वपूर्ण साझेदारी करते हुए दो समन्वित प्रौद्योगिक परियोजनाओं का शुभारंभ किया है। भारत-ईयू व्यापार और प्रौद्योगिकी परिषद के अंतर्गत आरंभ की गई इन पहलों में समुद्री प्लास्टिक कचरे और अपशिष्ट से हरित हाइड्रोजन जैसे चुनौतीपूर्ण क्षेत्रों में अभिनव समाधान विकसित किए जाएंगे।

इन परियोजनाओं में 391 करोड़ रुपए का संयुक्त निवेश किया गया है, जिसमें होराइजन यूरोप और भारत सरकार की विभिन्न एजेंसियों द्वारा सह-वित्तपोषण किया गया है। समुद्री जीवों और पारिस्थितिक तंत्रों पर समुद्री प्रदूषण के संचयी प्रभावों की पहल के अंतर्गत भारत के पृथ्वी विज्ञान मंत्रालय और यूरोपीय संघ ने मिलकर 6 मई 2025 को समुद्री प्रदूषण पर एक संयुक्त कार्यक्रम आरंभ किया है। भारत की ओर से कुल 90 करोड़ और यूरोपीय संघ द्वारा 12 मिलियन यूरो के बजट वाली यह परियोजना समुद्री सूक्ष्म और नैनो प्लास्टिक सहित प्रदूषकों के प्रभावों को समझने, समुद्री जीवन और खाद्य शृंखला पर उनके जोखिमों का आकलन करने, तथा इनसे निपटने के लिए उन्नत प्रौद्योगिकियों के विकास पर केंद्रित है। यह पहल जलवायु परिवर्तन से इन प्रभावों के संबंधों को भी उजागर करेगी और समुद्री कूड़े की निगरानी व शमन में यूरोपीय संघ-भारत सहयोग को सशक्त बनाएगी।

जैवोत्पन्न कचरे से हाइड्रोजन उत्पादन की पहल के अंतर्गत भारत के नवीन और नवीकरणीय ऊर्जा मंत्रालय तथा यूरोपीय संघ ने 15 मई 2025 को बायोजेनिक कचरे से नवीकरणीय हाइड्रोजन उत्पादन हेतु एक संयुक्त अनुसंधान कार्यक्रम की शुरुआत की है। भारत द्वारा 90 करोड़ रुपए और यूरोपीय संघ द्वारा 10 मिलियन यूरो के बजट से संचालित यह परियोजना कृषि, नगरपालिका और औद्योगिक कचरे से संधारणीय हाइड्रोजन उत्पादित करने की तकनीकों पर केंद्रित है। इस पहल का उद्देश्य उच्च उपज, न्यूनतम उत्सर्जन, और लागत प्रभावी हाइड्रोजन उत्पादन सुनिश्चित करना है। इससे स्वच्छ ऊर्जा के क्षेत्र में भारत-यूरोप सहयोग को बढ़ावा मिलेगा। प्रधान वैज्ञानिक सलाहकार प्रो. अजय कुमार सूद ने इसे साझा पर्यावरणीय समस्याओं के लिए वैज्ञानिक समाधान खोजने की दिशा में ठोस कदम बताया। इन पहलों से भारत और यूरोपीय संघ के अनुसंधान संस्थानों, स्टार्ट-अपों और उद्योगों को एक साथ लाकर संधारणीय नवाचार को बढ़ावा देने की दिशा में मार्ग प्रशस्त होगा।

डॉ. निमिष कपूर
वैज्ञानिक एवं विज्ञान संचार विशेषज्ञ
बीएसआईपी, 53, विश्वविद्यालय मार्ग, लखनऊ - 226007
ई-मेल : nimish2047@gmail.com

आईआईएससी बेंगलुरु में राष्ट्रीय कार्यशाला आयोजित

कमोडोर अमित रस्तोगी (सेवानिवृत्त), सीएमडी, एनआरडीसी कार्यशाला के उद्घाटन सत्र में वक्तव्य देते हुए

प्रो. गोविंदन रंगराजन, निदेशक, आईआईएससी, बेंगलुरु कार्यशाला के दौरान अपने विचार रखते हुए

एनआरडीसी और आईआईआईटी, बेंगलुरु के बीच समझौता-ज्ञापन का आदान-प्रदान करते हुए अधिकारीगण

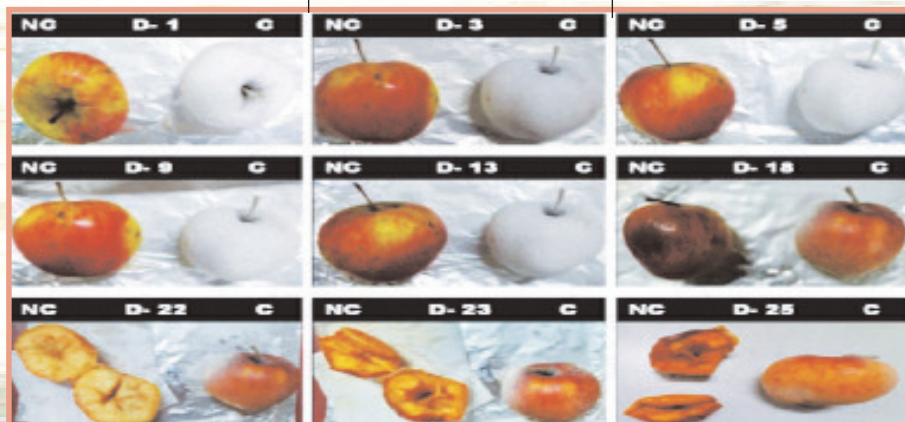
विश्व बौद्धिक संपदा दिवस 2025 के उपलक्ष्य में 30 अप्रैल 2025 को भारतीय विज्ञान संस्थान (आईआईएससी), बेंगलुरु में 'आईपी के साथ नवाचार को बढ़ावाः व्यावसायीकरण के लिए कार्यनीतिक दृष्टिकोण' विषय पर एक दिवसीय राष्ट्रीय कार्यशाला का आयोजन किया गया। इस आयोजन की अगुवाई नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन (एनआरडीसी) ने की। कार्यक्रम में अंतर्राष्ट्रीय सूचना प्रौद्योगिकी संस्थान, बेंगलुरु (आईआईआईटी, बेंगलुरु), केंद्रीय विनिर्माणकारी प्रौद्योगिकी संस्थान (सीएमटीआई), सेंटर फॉर डेवलपमेंट ऑफ टेलीमैटिक्स (सी-डॉट) केंद्रीय रेशन बोर्ड (सेंट्रल सिल्क बोर्ड), बेंगलुरु विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (बीईएसटी-बेस्ट) क्लस्टर, आईपीटीईएल जैसे संस्थानों ने भी सक्रिय सहयोग प्रदान किया।

कार्यशाला में देशभर से 250 से अधिक प्रतिभागियों ने प्रत्यक्ष रूप से और 500 से अधिक लाभार्थियों ने आभासी माध्यम से भाग लिया। हाइब्रिड मोड में आयोजित इस कार्यशाला के उद्घाटन सत्र में एनआरडीसी के अध्यक्ष एवं प्रबंध निदेशक (सीएमडी), कमोडोर अमित रस्तोगी (सेवानिवृत्त) ने नवाचारों की प्रौद्योगिकी तत्परता स्तर (टीआरएल) को 7-9 तक पहुंचाने के लिए एनआरडीसी द्वारा चलाई जा रही पहलों जैसे- प्रौद्योगिकी तत्परता मूल्यांकन के लिए नेत्रा, डिजाइन क्लिनिक और मिश्रित वित्त मॉडलों पर प्रकाश डाला। उन्होंने आगामी योजनाओं के बारे में भी बताया जिनमें टेक्नोलॉजी एक्सचेंज पोर्टल, आईपी मेला आदि शामिल हैं। ये सभी पहले विकसित भारत@2047 की दिशा में अहम कदम मानी जा रही हैं।आईआईएससी के निदेशक प्रो. गोविंदन रंगराजन ने अकादमिक संस्थानों में संरचित आईपी नीति और पेटेंट संस्कृति को बढ़ावा देने की आवश्यकता पर बल दिया। इस अवसर पर प्रौद्योगिकी शिक्षा विभाग (डीसीटीई) कर्नाटक की आयुक्त श्रीमती मंजुश्री एन., आईएएस प्रो. सुर्यसारथी बोस, बौद्धिक संपदा और प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग कार्यालय, आईआईएससी, डॉ. यू. टी. विजय, कार्यकारी सचिव, कर्नाटक राज्य विज्ञान और प्रौद्योगिकी परिषद (केएससीएसटी), प्रो. देबब्रत दास, निदेशक, (आईआईआईटी-बेंगलुरु), डॉ. एस. मंथिरा मूर्ति, प्रौद्योगिकी निदेशक (सी.एस.ई.), सेंट्रल सिल्क बोर्ड), एवं श्री प्रकाश विनोद (सीएमटीआई) सहित अनेक विशिष्ट अतिथि उपस्थित रहे। कार्यक्रम के दौरान एनआरडीसी और आईआईआईटी, बेंगलुरु के बीच प्रौद्योगिकी व्यावसायीकरण को बढ़ावा देने के लिए एक समझौता-ज्ञापन (एमओए) पर हस्ताक्षर किए गए। इसके साथ ही सीएसआईआर-सीएफटीआरआई, एनआरडीसी और मि.स. वार्रे कॉर्पोरेट सॉल्यूशंस के बीच 'स्पाइरुलिना सीरियल' और 'चोको बार' प्रौद्योगिकी अंतरण के लिए त्रिपक्षीय लाइसेंस समझौता भी हुआ। कार्यशाला में सी-डॉट के डॉ. दिलीप कृष्णास्वामी और इननाउमेशन मेडिकल डिवाइसेस के डॉ. विशाल राव ने व्यापारिक कार्यनीति में आईपी के एकीकरण की व्यावहारिक झलक साझा की। वहीं डॉ. बिजय कुमार साहू, वरिष्ठ प्रबंधक, एनआरडीसी ने आईपी व्यावसायीकरण में आने वाली चुनौतियों और उनके समाधान पर विस्तृत प्रस्तुति दी। इस दौरान पैनल चर्चा भी आयोजित हुई। इसमें बायोकॉन अकादमी, बेंगलुरु, विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी (बीईएसटी-बेस्ट) क्लस्टर, वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद-केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान (सीएसआईआर-सीएफटीआरआई), आईआईआईटी इनोवेशन सेंटर और बौद्धिक संपदा और प्रौद्योगिकी लाइसेंसिंग कार्यालय (आईपीटीईएल) के विशेषज्ञों ने शोध को उद्योग से जोड़ने, प्रभावशाली लाइसेंसिंग कार्यनीतियों और नीति-प्रेरित बदलावों पर गंभीर विमर्श किया। कार्यशाला का समापन भारत की नवाचार प्रणाली को वैश्विक प्रतिस्पर्धा के स्तर तक पहुंचाने के लिए संयुक्त आह्वान के साथ हुआ।

(एनआरडीसी अधिकारियों द्वारा प्रस्तुत)

व्यावसायीकरण के लिए उपलब्ध प्रौद्योगिकियां

1. रिमोट इंटरफेस (प्राण वायु), फीडबैक नियंत्रण और श्वसन निगरानी के साथ एक कम लागत वाला पोर्टेबल मैकेनिकल वेंटीलेटर
2. बागवानी उत्पादों के जीवन को बढ़ाने के लिए सिल्क फाइब्रॉन नैनोफाइबर आधारित संपादन योग्य कोटिंग
3. झिल्ली आसवन अनुप्रयोग के लिए WO3 नैनोकम्पोजिट के साथ लेपित एक सुपरहाइड्रोफोबिक पॉलीस्टीरीन/पीवीडीएफ झिल्ली
4. संरचनात्मक रंगाई और उसकी तैयारी के माध्यम से खोई से सेलुलोस नैनोक्रिस्टल आधारित फोटोनिक रंगद्रव्य
5. नवीन हाइब्रिड अवशोषक का उपयोग करके दूषित पानी से आर्सेनिक और फ्लोराइड को एक साथ हटाने की एक प्रणाली और विधि
6. नए स्वास्थ्य पूरक के रूप में चुकंदर के रस और *ओसीमम बेसिलिकम* की पत्तियों को मिलाकर ट्रैगैकैंथ गम–आधारित नैनो–न्यूट्रास्यूटिकल्स के संश्लेषण की एक विधि
7. फ्लू गैस से कार्बन डाइऑक्साइड ग्रहण करने की एक प्रक्रिया
8. पेरोव्स्काइट आधारित लचीला ऊर्जा भंडारण उपकरण
9. परिवर्तनीय गति सौर ऊर्जा आधारित बागेश्वरी ऊन चरखा
10. हल्दी और आंवले से लैक्टो–किण्वित कार्यात्मक पेय प्रौद्योगिकी
11. ग्लूटेन मुक्त आटा
12. एक अत्यधिक कुशल एमआरआई कंट्रास्ट एजेंट
13. बैक्टीरियोलॉजिकल वॉटर टेस्टिंग किट (बीडब्ल्यूटीके) द्वारा कुल कोलाई रूपों की उपस्थिति/अनुपस्थिति परीक्षण द्वारा पीने के पानी की गुणवत्ता का बैक्टीरियोलॉजिकल मूल्यांकन
14. जीवभार (बायोमास) से उच्च गुणवत्ता वाला जैव–तेल प्राप्त करने के लिए एक स्मार्ट नैनोकैटलिस्ट
15. एमडीआर और एक्सडीआर–टीबी के लिए स्वदेशी गोल्ड स्टैंडर्ड डायग्नोस्टिक किट
16. पुराने घाव और संक्रमण के लिए हाइड्रोजैल ड्रेसिंग और उसकी तैयारी की प्रक्रिया
17. इलेक्ट्रोस्पून रेशेदार नैनोमैट संरचना और कैंसर कोशिका का पता लगाने के लिए समान संश्लेषण की एक विधि
18. किण्वन द्वारा विभिन्न ग्लूकोनेट लवणों का उत्पादन
19. सक्रिय खाद्य पैकेजिंग के लिए जैव–निम्नीकरणीय (बायोडिग्रेडेबल) लचीली फिल्म
20. अधिशोषित गैर–आयनिक सर्फेक्टेंट के लिए निष्कर्षण की विधि बायोडिग्रेडेबल पॉलिमरिक नैनोकण

बागवानी उत्पादों के जीवन को बढ़ाने के लिए सिल्क फाइब्रॉन नैनोफाइबर आधारित संपादन योग्य कोटिंग

एन आर डी सी
NRDC
PROMOTING INNOVATION TRANSFORMING LIVES

नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन

[वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का उद्यम]

20–22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली –110048

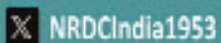
फोन : 011–29240401–07, **फैक्स :** 011–29240409, 29240410

अधिक जानकारी हेतु संपर्क करें

अश्वनी कुमार

उप–प्रबंधक (व्यावसायिक विकास)

+91 7042983107

ई–मेल: ashwanik@nrdc.in

 NRDC X NRDCIndia1953   National Research Development Corporation www.nrdcindia.com

आरएनआई नं. 21740/71
पंजीयन संख्या : DL (S)-01/3188/2024-26
प्रकाशन की तिथि : 01 जून 2025
डाक से भेजने की तिथि : 3-4 जून 2025
Posted at LPC Delhi RMS Delhi-110006

कुल पृष्ठ : 52

डॉ. अंकिता मिश्रा द्वारा नेशनल रिसर्च डिवेलपमेंट कारपोरेशन [वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान विभाग, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार का उद्यम] 20–22, जमरूदपुर सामुदायिक केंद्र, कैलाश कॉलोनी एक्सटेंशन, नई दिल्ली –110048 की ओर से प्रकाशित व मुद्रित एवं आई.जी. प्रिंटर्स प्रा. लि., 104 डी.एस.आई.डी.सी ओखला इंडस्ट्रियल एरिया, फेस–1, नई दिल्ली–110020 से मुद्रित। संपादक : डॉ. अंकिता मिश्रा